T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

FİZİK 9

BECERİ TEMELLİ ETKİNLİK KİTABI

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Günümüzde bilgiyi üreten, günlük hayatında kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen vb. niteliklerdeki bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Anlaşılacağı üzere bireyden yalnızca bilgi sahibi olması değil, belli becerileri kazanması ve bu becerileri hayatının her alanında kullanması beklenmektedir.

Çağımızın becerilerinin öğrenciler tarafından benimsenmesi, içselleştirilmesi ve yaşama aktarılması için beceri temelli uygulamalara yer veren öğrenme süreçlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle öğrencilere bilgi edinmenin yanı sıra bilgiyi beceriye dönüştürmelerini sağlayacak faaliyetler planlanmalıdır. Bu amaçla hazırlanan etkinlik kitabında öğretim programındaki kazanımlar doğrultusunda belirlenen bilgi ve becerilerin öğrencilere bütünleşik bir biçimde kazandırılması hedeflenmektedir. Bu hedef doğrultusunda konu içeriğine uygun beceri kazandırmaya yönelik etkinlikler tasarlanmıştır. Beceri kazanma süreci karmaşık olduğundan öğrencilerin becerileri yeni durumlara aktararak sürekli kullanmasını sağlamak amacıyla aynı becerinin farklı durumlarda kullanımını içeren farklı konu içeriğine sahip etkinliklere yer verilmiştir. Etkinlikler basitten karmaşığa olacak şekilde sıralanmıştır.

Etkinlik kitabında yer alan etkinliklerin bazılarının bireysel, bazılarının grupla yapılması bazı etkinliklerinin iş birliğine dayalı olması, bazı etkinliklerde teknolojinin ön plana çıkarılması öğrencilerde farklı becerilerin geliştirilmesini sağlayacaktır. Etkinliklerin genellikle farklı kategoride farklı becerileri geliştirmeye uygun hazırlanmasının yanında çoğu etkinlikte günlük hayatla ilişki kurulmasına ve öğrencilerde ilgi uyandıracak düzeyde olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak için etkinliklerde öğrencilerin sürece aktif katılması, sorumluluk alması da beklenmektedir.

Etkinliklerin öğrencilerimiz için yararlı olması dileğiyle...

9.SINIF

FİZİK

ETKİNLİK LİSTESİ

1.ÜNİTE

Etkinlik No.	Kazanım No.	Etkinlik Adı	Sayfa No.
1	9.1.1.1	Evrendeki Olayları Açıklayabilirim	5
2	9.1.1.1	Bilime Yön Verenler	7
3	9.1.1.1	Fizik Bilimiyle Evreni Tanıyoruz	9
4	9.1.1.1	Herkes İçin Fizik	10
5	9.1.1.1	Fiziğin Önemini Biliyorum	11
6	9.1.1.1	Karanlık Enerji	13
7	9.1.2.1	Fizik ve Teknoloji	14
8	9.1.2.1	Fizik ve Hayat	15
9	9.1.2.1	Fizik Her Yerde	17
10	9.1.2.1	Covid-19 Salgını	19
11	9.1.2.1	Fizik Bilgisi Bana Lazım Mı?	20
12	9.1.2.1	Zihnimdeki Fiziği Haritalandırıyorum	21
13	9.1.2.1	Fizik Biliminin Mesleklerle İlişkisini Biliyorum	23
14	9.1.3.1	Büyüklükleri Öğreniyoruz	25
15	9.1.3.1	Fiziksel Niceliklerin Farklılıkları	26
16	9.1.3.1	Fizik ve Büyüklük	27
17	9.1.3.1	Fiziksel Büyüklükleri Sınıflandıralım	29
18	9.1.3.1	Anlamlandır ve Çözümle	31
19	9.1.3.1	Ro-Ro Gemisi Limana Ne Zaman Ulaşacak?	32
20	9.1.3.1	Büyüklükleri Sınıflandırabilirim	33
21	9.1.4.1	Bilim Araştırma Merkezlerini Tanıyorum	37
22	9.1.4.1	Ülkemin Geleceğinde Ben de Rol Almak İstiyorum	39
23	9.1.4.1	Bilim Araştırma Merkezleri	40
24	9.1.4.1	Bilim ve Teknolojideki Yerimiz	43
25	9.1.4.1	Buluş Merkezleri	45
26	9.1.4.1	Nasıl Bir Bilim İnsanı Olmalıyım?	47

2.ÜNİTE

Etkinlik No.	Kazanım No.	Etkinlik Adı	Sayfa No.
27	9.2.1.1	Maddenin Ölçülebilir Özellikleri	49
28	9.2.1.1	Hadi Çözelim	51
29	9.2.1.1	Cisimlerin "Ne"den Yapıldığını Bulalım	53
30	9.2.1.1	Neyim Ben?	55
31	9.2.1.1	Her Madde Kendine Özeldir	57
32	9.2.1.1	Kayıp Toprak: Gelecek	59
33	9.2.1.2	Günlük Hayatta Karışımların Özkütlesi	61
34	9.2.1.2	Sade mi Olsun, Karışık mı?	63
35	9.2.1.2	Özkütlenin Hayatımızdaki Yeri ve Önemi	65
36	9.2.1.2	Sıfır Atık	67
37	9.2.1.2	Yıkılmadım, Ayaktayım	69
38	9.2.2.1	Hangisi Dayanıklı?	71
39	9.2.2.1	Boyutların Sınırı	72
40	9.2.2.1	Oyun Zamanı	73
41	9.2.3.1	Kaç Damla Sığdırabiliriz?	75
42	9.2.3.1	Gergin Yüzey	76
43	9.2.3.1	Ebru Üzerine	77
44	9.2.3.1	Ebru ve Yüzey Gerilimi	79
45	9.2.3.1	Deterjan, Küçük Canlılar ve Cam	81

3.ÜNİTE

Etkinlik No.	Kazanım No.	Etkinlik Adı	Sayfa No.
46	9.3.1.1	Hareket Türlerini Sınıflandıralım	83
47	9.3.1.1	Hareket ve Yaşam	85
48	9.3.1.1	Harekete Geç	86
49	9.3.1.2	Hız ve Sürat	87
50	9.3.1.2	Hareketi Öğreniyorum	89
51	9.3.1.2	Kim Daha Hızlı?	91
52	9.3.1.3	Hareket Grafikleri Çiziyorum	93
53	9.3.1.3	Grafiğini Çiz	95
54	9.3.1.3	Grafikleri Modelleyebiliyorum	97
55	9.3.1.3	Yürüyen Adam	99
56	9.3.1.4	Hız Sınırlarına Dikkat Edelim	100
57	9.3.1.4	Hızını Azalt Ömrünü Uzat	101
58	9.3.1.4	Trafik Sorununu Çözüyoruz	103
59	9.3.1.5	Hareket Eden Tüm Cisimlerin İvmesi Var mıdır?	105
60	9.3.1.5	Kazanan Dostluk	107
61	9.3.1.5	Senaryomuz Hareket	108
62	9.3.1.6	Empati Yap	109
63	9.3.1.6	Hareket Göreceli midir?	110
64	9.3.1.6	Kim Haklı?	111
65	9.3.1.6	Hareketsiz Kalabilir miyiz?	112
66	9.3.2.1	Bilyenin Hareketi	113
67	9.3.2.1	Temel Kuvvetler Olmasa	115
68	9.3.2.1	Hangi Kuvvet?	117
69	9.3.3.1	Kuvvetlerin Dengesi Olur mu?	118
70	9.3.3.1	Dengede miyim?	119
71	9.3.3.1	Newton'ın Hareket Yasaları	121
72	9.3.3.2	Ağırlığımın En Az Olduğu Yer Neresi?	123
73	9.3.3.2	Dinamiğin Temel Yasası	125
74	9.3.3.2	Zaman Dilimi	127
75	9.3.3.3	Günlük Hayatta Etki-Tepki Kuvvetleri	128

FİZİK

9.SINIF

ETKİNLİK LİSTESİ

Etkinlik No.	Kazanım No.	Etkinlik Adı	Sayfa No.
76	9.3.3.3	Edi ile Büdü	129
77	9.3.4.1	Her An Hayatımızda	131
78	9.3.4.1	Sürtünme Kuvveti Her Yerde	133
79	9.3.4.1	Sürtünme Kuvveti	135

4.ÜNİTE

Etkinlik No.	Kazanım No.	Etkinlik Adı	Sayfa No.
80	9.4.1.1	İş ve Enerji	137
81	9.4.1.1	Semih ve Okul	141
82	9.4.1.1	İşler Güçler	143
83	9.4.1.2	Soru Döngüsü	144
84	9.4.1.2	Kim Daha Güçlü ?	147
85	9.4.1.2	Bul Bulabilirsen	149
86	9.4.2.1	Hikmetinden Sual Olmaz	151
87	9.4.2.1	Enerji Türleri	153
88	9.4.2.1	Grafik Okuyorum	155
89	9.4.2.1	Yay ve Enerji	156
90	9.4.3.1	Kim Neye Dönüşüyor?	157
91	9.4.3.1	Hız Treni Tasarlıyorum	159
92	9.4.3.1	Enerjiye Ne Oldu?	161
93	9.4.3.2	Günlük Enerji İhtiyacımızı Hesaplayalım	164
94	9.4.3.2	Sağlıklı Besleniyorum	165
95	9.4.3.2	Dengeli Besleniyor muyum?	168
96	9.4.4.1	Binamızın Kimlik Belgesi	173
97	9.4.4.1	Ülkeni Düşün, Enerji Verimliliğini Artır	174
98	9.4.4.1	Işık Kirliliği ve Boşa Giden Enerji	175
99	9.4.4.2	Haydi Tasarlayalım	177
100	9.4.5.1	Hangi Enerji?	179
101	9.4.5.1	Hangisi Avantajlı?	180
102	9.4.5.1	Enerji Kaynaklarını Tanıyalım	181

5.ÜNİTE

Etkinlik No.	Kazanım No.	Etkinlik Adı	Sayfa No.
103	9.5.1.1	Araştırma Yapıyorum	183
104	9.5.1.1	Isı, Sıcaklık ve İç Enerji Hayatımızda	185
105	9.5.1.1	Isı, Sıcaklık ve İç Enerjiyi Öğreniyorum	186
106	9.5.1.1	Isı, Sıcaklık ve İç Enerji Her Yerde	187
107	9.5.1.2	Termometreler Neden Çeşitli ?	188
108	9.5.1.2	Hangi Termometre ?	189
109	9.5.1.2	Termometreler	190
110	9.5.1.2	Termometreleri Karşılaştırıyorum	191
111	9.5.1.3	Kendi Termometremi Yapabilirim	192
112	9.5.1.3	Termometreleri Karşılaştıralım	193
113	9.5.1.3	Sıcaklık Ölçekleri	194
114	9.5.1.3	Termometre Ölçeklerinde İşlem Yapıyorum	195
115	9.5.1.4	Sıcaklıkları Neden Farklı Oldu?	196
116	9.5.1.4	Isı Sığasını Anla, Konforlu Yaşa!	197
117	9.5.1.4	Isı Sığası	198
118	9.5.1.4	Öz Isı ve Isı Sığası Farkındalığı	199
119	9.5.1.5	Sıcaklığı Hangisi Değiştirdi?	200
120	9.5.1.5	Saf Maddenin Sıcaklık Değişimi	201
121	9.5.1.5	Isı Alan Maddelerin Sıcaklık Değişimini Etkileyen Faktörler	202
122	9.5.1.5	Isı Transferi	203
123	9.5.2.1	Verdiğim Enerji Nerede?	204
124	9.5.2.1	Saf Maddenin Sıcaklık Değişimi	205
125	9.5.2.1	Hâl Değişimi İçin Gerekli Isı Nelere Bağlıdır?	207
126	9.5.2.1	Madde, Isıyla Hangi Hâl Değişimlerini Gerçekleştirebilir?	209
127	9.5.2.1	Grafikler Konuşur	211
128	9.5.3.1	Isıl Dengedeki Durum	213
129	9.5.3.1	Cismin Öz Isısını Buluyorum	215
130	9.5.3.1	Isıl Dengenin Oluşma Koşulları Nelerdir?	217
131	9.5.4.1	Isının Yolculuğu	219
132	9.5.4.1	Isı Nasıl Yayıldı?	220
133	9.5.4.1	Isı Nasıl Yayılır?	221
134	9.5.4.1	Isı İletim Yolları Nelerdir?	223
135	9.5.4.2	Isı İletimini Engelle, Güvende Kal!	224
136	9.5.4.2	Isı İletim Hızını Etkileyen Değişken	225
137	9.5.4.3	Buzun Erimesini Geciktirelim	226
138	9.5.4.3	Katı Maddelerde Isı İletim Hızı Nelere Bağlıdır?	227
139	9.5.4.3	Bir Yerden Başlanmalı	228
140	9.5.4.3	Isı Yalıtımı Yap, Herkes Kazansın!	229
141	9.5.4.3	Hem Enerjiden Hem Paradan Tasarruf Etmek	230
142	9.5.4.3	Yaşam Alanlarının Isı Yalıtımı Nasıl Sağlanır?	231
143	9.5.4.4	Neden Farklı Hissediyorum?	232
144	9.5.4.4	Hissedilen Sıcaklık	233

ETKİNLİK LİSTESİ

Etkinlik No.	Kazanım No.	Etkinlik Adı	Sayfa No.
145	9.5.4.4	Sıcaklığı Neden Farklı Hissederiz?	234
146	9.5.4.4	Hissedilen ve Gerçek Sıcaklık Nedir?	235
147	9.5.4.5	Ozon Tabakasını Koruyalım	236
148	9.5.4.5	Küresel Isınmaya Hazırlıklı Ol!	237
149	9.5.4.5	Karbon Ayak İzinin Önemi	238
150	9.5.4.5	Küresel Isınma Ne Anlama Geliyor?	239
151	9.5.5.1	Sıcaklık Boyutlarımı Değiştirir	241
152	9.5.5.1	Bardaklar Neden Kırıldı?	242
153	9.5.5.1	Genleşme ve Büzülme	243
154	9.5.5.1	Sıcaklık Değişiminin Genleşmeye Etkisi	244
6.ÜNİTE			
Etkinlik No.	**Kazanım No.**	**Etkinlik Adı**	**Sayfa No.**
155	9.6.1.1	Elektroskopla Yük Cinsi Tayini	245
156	9.6.1.1	Elektrikle Yüklenme Çeşitleri	246
157	9.6.1.1	Balonları Uçuralım	247
158	9.6.1.1	Elektron Alışverişi	248
159	9.6.1.1	Bir Porsiyon Elektron?	249
160	9.6.1.1	Faraday Kafesi	251
161	9.6.1.2	Faraday Kafesinin Önemi	252
162	9.6.1.2	Korunma Kalkanı	253
163	9.6.1.2	Topraklan, Sağlıklı Yaşa!	254
164	9.6.1.3	Kuvvetin Değişimi	255
165	9.6.1.3	Elektrik Yüklü Cisimler Arasındaki Etkileşim	257
166	9.6.1.3	Elektriksel Etkileşim	261
167	9.6.1.3	Yükler Arasındaki Kuvvet	263
168	9.6.1.4	Tanımlanmış Bir Kavram: Elektrik Alan	264
169	9.6.1.4	Çizgilerin Dili	265
170	9.6.1.4	Elektrik Alanı Tanıyalım	267

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş Kazanım :9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**EVRENDEKİ OLAYLARI AÇIKLAYABİLİRİM**	30 dk.
Amacı	Bilimin gelişmesinde fiziğin öneminin anlaşılması.	Grup

Öğretmene Not: *Bu etkinlik üç bölümden oluşmaktadır. 1.Bölüm öğrencilerin evde yapacakları araştırma çalışmasıdır. 2.ve 3. bölümler ise sınıfta ders sürecinde yapılacaktır.*

1. Bölüm: EVDE ARAŞTIRALIM

1. Yönerge ***Etkinlik yapılmadan bir ders önce sınıftaki öğrencileri beş gruba ayırınız.***

2. Yönerge ***Aşağıdaki konuları her bir gruba bir konu gelecek şekilde paylaştırınız ve öğrencilerden kendi gruplarına verilen konu ile ilgili bireysel araştırma yapmalarını isteyiniz. İnternet araştırmalarında nelere dikkat etmeleri gerektiği hakkında öğrencileri bilgilendiriniz.***

Araştırma Konuları

1. Hava tahminleri nasıl hazırlanır?
2. Depremin büyüklüğü nasıl ölçülür?
3. Yıldızların sıcaklıkları nasıl ölçülür?
4. Curiosity, Dünya ile nasıl haberleşir?
5. Fosillerin yaşı nasıl hesaplanır?

Öğrencilerden araştırdıkları konu ile ilgili aşağıdaki tabloyu doldurmalarını isteyiniz.

Öğrencinin Adı ve Soyadı:
Sınıfı / Numarası :
Araştırma Konusu :
Yararlanılan Kaynaklar:
Olayın Kısa Açıklanması:
İlgili Olduğu Fiziksel Kavramlar:

2. Bölüm: İŞBİRLİĞİ YAPALIM

4. Yönerge ***Aynı konuyu alan öğrencilerin bir araya gelerek buldukları bilgileri birbirleriyle paylaşmalarını ve onlardan bir poster hazırlamalarını isteyiniz. Her bir grubun sözcüsünün, gruplarının hazırladığı posteri sınıfa sunmalarını sağlayınız.***

3.Bölüm: YORUMLAYALIM

5. Yönerge ***Aşağıdaki soruları akıllı tahtada açarak yada doğrudan yönlendirerek öğrencilerden cevaplamalarını isteyiniz.***

1. Olayın açıklanmasında hangi bilim dallarından yararlanılır?

2. Olayla ilgili fiziksel büyüklüklerden bir veya birkaçı bilinmeseydi olay nasıl açıklanırdı?

3. Fizik biliminin evrendeki olayların açıklanmasındaki rolü hakkında ne düşünüyorsunuz?

4. Yaptığınız bu etkinlikten sonra fizik bilimini nasıl tanımlarsınız?

Hazırlayan: *Hasan BACAK*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş *Kazanım: 9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.*

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

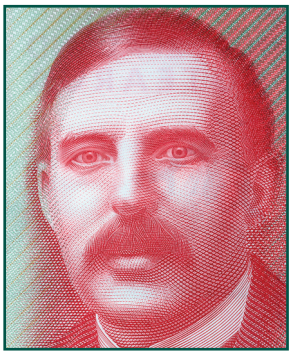
ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**BİLİME YÖN VERENLER**	30 dk.
Amacı	Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini anlayabilme.	Bireysel

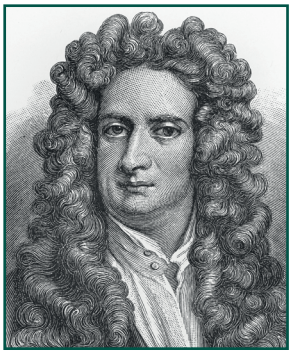
Öğretmene Not: *Bu etkinlik iki bölümden oluşmaktadır. 1. Bölüm, öğrencilerin evde yapacakları araştırma çalışmasıdır. 2. Bölüm ise sınıfta, ders sürecinde yapılacaktır. Ders sürecinden en az bir hafta önce EVDE ARAŞTIRALIM bölümünün birer adet fotokopisi her öğrenciye dağıtılmalı , 2. Bölüm'ün işleniş sürecine doldurdukları fotokopilerle katılımları sağlanmalıdır.*

1. Bölüm: EVDE ARAŞTIRALIM

Aşağıda fizik bilimi üzerinde çalışma yapan bazı bilim insanları verilmiştir. Bu bilim insanlarının yaptıkları çalışmalar hakkında araştırma yapınız ve tablodaki boşluklara özet hâlinde yazınız.



Ernest Rutherford
(Örnst Radırford)



Isaac Newton
(Ayzek Nivtın)

Edwin Hubble
(Edvin Habıl)

2. Bölüm: KARAR VERELİM

1. Yönerge ***Aşağıda verilen metni akıllı tahtada açarak yada metinin fotokopisini öğrencilere dağıtarak okumalarını sağlayınız.***

BİLİMDE PARADİGMANIN ROLÜ

Bütün gerçekler aşağıda sıralanan üç aşamadan oluşur:

1. ***Dalga geçilme süreci***
2. ***Karşı çıkılma süreci***
3. ***Kabul edilme süreci***

İtalyan bilim insanı Galileo Galilei (Galilo Galile), yaklaşık dört yüz yıl önce Dünya'nın Güneş'in etrafında döndüğünü söylemişti. O dönemde Güneş'in, gezegenlerin ve yıldızların, Dünya'nın etrafında döndüğü savunuluyordu. Bu fikirleri yüzünden ölüm cezasıyla yargılandı, ceza uygulanmadı fakat 20 Eylül 1642 yılında ölünceye kadar ev hapsinde tutuldu. Galileo'ya itibarı ancak 366 yıl sonra iade edilebildi.

Mevcut paradigma, toplum tarafından kabul edilen belirli varsayımlar dizisidir. Bilim insanlarının sahip olduğu paradigmalar, doğa olaylarını açıklayan teorileri şekillendirir. Bazen bilimsel araştırma sonuçları var olan paradigmalarla çelişir. Başlangıçta bu bulgular kabul edilmek istenmez ve görmezlikten gelinir. Ancak zamanla elde edilen bilgilerin mevcut paradigma ile arasındaki çelişki artar ve var olan bilgiye yönelik inat kırılmak zorunda kalır. Bu durumda tek çözüm eski paradigmaları bir kenara bırakarak yeni paradigma ile yola devam etmektir. Bu duruma paradigma kayması denir. Böylece evrene ve evrendeki olaylara bakış açımız yeniden şekillenir ve insanlık olarak doğruya bir adım daha yaklaşırız.

2. Yönerge ***Öğrencilerin aşağıdaki soruları cevaplamalarını sağlayınız.***

1. 1. Bölüm'de verilen bilim insanları hangi fikirleri çürüterek paradigma kaymasına sebep olmuştur?

2. Evreni anlama sürecinde paradigmaların etkisi nedir?

3. Evrenin anlaşılmasında fizik biliminin katkısı hakkında ne düşünüyorsunuz?

Hazırlayan: *Ali İhsan ERDEM*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş *Kazanım: 9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.*

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi *Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi, Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**FİZİK BİLİMİYLE EVRENİ TANIYORUZ**	20 dk.
Amacı	Evrendeki olayların işleyişini anlamada fizik biliminin önemini kavrayabilme.	Grup

Görselleri bir bütün olarak akıllı tahtada açınız. Her bir soruyu sırasıyla öğrencilere yöneltiniz.Öğrencilerin soruya verdikleri cevapları kelimeler/ kısa cümleler şeklinde tahtaya yazınız. Sonrasında bir sonraki soruya geçiniz.

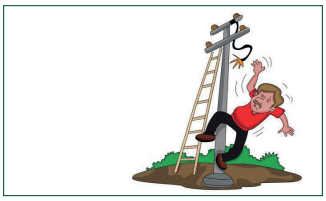
Görsel 1:gök ada

Görsel 2: Hubble Uzay Teleskobu

Görsel 3:kuş

Görsel 4: yolcu uçağı

Görsel 5:yıldırım



Görsel 6: elektrik akımına kapılan insan

1. Yan yana verilen görsellerin birbiriyle ilişkisi nedir?

2. Birinci görselde gök adada bulunan gök cisimleri birbirinden uzaklaşmadan, beraber hareket etmektedir. Bu olayı bir ya da iki kelimeyle açıklamak isteseniz hangi kelimeyi/kelimeleri kullanırdınız?

3. Kuşların ve uçakların havada uçabilmesinde sizce en etkili olan şeyin ne olduğunu tek kelimeyle cevaplayınız.

4. Yıldırım düşmesi nedir?

5. Etkinlikten yola çıkarak evrendeki olayların açıklanmasında en etkili bilim dalı hangisidir?

Hazırlayan: *Tahsin DEMİRCİLER*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş *Kazanım : 9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**HERKES İÇİN FİZİK**	20 dk
Amacı	Fizik bilimine karşı olumlu düşünceler oluşturabilme.	Bireysel

Fizik, varlığı inceleyen deneysel gözlemler ve ölçümler sonucunda evrende meydana gelen olayları yorumlayan bir bilim dalıdır. Fizik biliminin hayatın içerisinde olması ve günlük hayatın birçok yerinde karşımıza çıkıyor olması bu bilimin önemini ortaya koymaktadır. Islak bir yolda araçların durma mesafesinin artacağını, mikrodalga fırının yiyecekleri nasıl pişirdiğini, lambalardan yayılan ışığın bizi nasıl aydınlattığını, emniyet kemerinin bizi nasıl koruduğunu ve benzeri durumları fizik bilimi sayesinde açıklayabiliriz.

Fizik bilimi aynı zamanda teknolojik gelişmeler için gerekli temel bilgileri üretir. Cep telefonu, bilgisayar, internet ve manyetik rezonans (MR) cihazları dünyamızda devrim yaratan fizik bilimi temelli teknolojik gelişmelere sadece birkaç örnektir.

Fizik alanında yapılan çalışmaların kavramsal çerçevesinde Aristo ve Platon'un ciddi katkısı olmuştur. Bu kavramlar üzerine yapılan tartışmalar sonucu klasik fizik doğmuştur. Kopernik, Kepler, Galilei ve Newton gibi bilim insanları klasik fizikte yeni teoriler ortaya koyarak evrenin ve cisimlerin hareketinin yorumlanmasını sağlamıştır. Bazı olayların açıklanmasında klasik fizik yetersiz kalınca Planck, Einstein ve Heisenberg gibi bilim insanlarının çalışmalarıyla modern fizik ortaya çıkmış ve gelişmeler günümüze kadar devam etmiştir.

Bilimsel gelişmelerin bir sınırı olmadığı için gelecekte de fizik bilimi gelişmeye devam edecektir.

1. Fizik bilimi günlük hayatta nerelerde ve ne şekilde karşımıza çıkıyor? Metindeki örneklerin dışında da yeni örnekler vererek açıklayınız.

2. Fizik bilimi olmasaydı nasıl bir hayatımız olurdu?

3. Fizik biliminin gelişim sürecine katkıda bulunmuş bilim insanlarından hangisi sizce daha fazla ön plana çıkmaktadır? Neden?

4. Sizce fizik biliminin insanlığa gelecekteki katkıları neler olabilir?

5. Ünlü filozof Descartes (Dekart) felsefeyi bir ağaca benzettiğinde kökleri metafizik, gövdesi fizik ve gövdeden çıkan dalları diğer bilimler olarak düşünmüştür. Sizce bu yapılandırmada fizik bilimi için yapılan benzetme uygun mudur? Bilimin gelişim sürecini göz önüne alırsanız bu yapılandırmada bir değişikliğe gerek var mıdır? Neden?

Hazırlayan: *Necdet KAYA*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş *Kazanım: 9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.*

Genel Beceriler: --- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**FİZİĞİN ÖNEMİNİ BİLİYORUM**	30 dk.
Amacı	Bilimsel buluş ve keşifler aracılığıyla evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini yorumlayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Anlaşılmasında/gerçekleştirilmesinde fizik biliminin önemli katkıları bulunan aşağıdaki bilimsel olaylar hakkında bildiklerinizi altlarındaki boşluklara yazınız.***

Tektonik hareketler	Ay'a ayak basma	Uzay istasyonları ile haberleşme
Yeni galaksilerin keşfedilmesi	Kutup ışıklarının oluşumu	Güneş rüzgârları
Meteorolojik tahminler	Hareket enerjisinden elektrik elde edilmesi	İletişimde fiber optik kabloların kullanımı

2. Yönerge ***Verilen bilimsel olayları kendi önem sıranıza göre sıraladığınızda ilk üçte hangileri yer alır? Aşağıdaki tabloyu doldurarak gerekçenizi /gerekçelerinizi yazınız.***

	En Önemli Bilimsel Olaylar	**Bu şekilde sıraladım çünkü….**
1.		
2.		
3.		

3. Yönerge ***Yukarıda verilenlerin dışında size göre en önemli bilimsel olaylar nelerdir? Aşağıdaki tabloyu doldurarak gerekçenizi/gerekçelerinizi yazınız. Olayları belirleme sürecinde bilimdeki veya teknolojideki güncel gelişmeleri inceleyebilir, araştırma yapabilir, çevrenizdeki insanlarla konu hakkında tartışabilirsiniz.***

	Bana Göre En Önemli Bilimsel Olaylar	Bu olayları seçtim çünkü….
1.		
2.		
3.		

4. Yönerge ***2. Yönerge'de belirlediğiniz olayların fizik bilimi ile ilişkisini aşağıya yazınız.***

5. Yönerge ***Virüslerin keşfi, petrolün rafine edilmesi, asit yağmurlarının oluşumu gibi olayların anlaşılması üzerinde çalışan diğer disiplinlere fizik biliminin katkılarını açıklayınız.***

6. Yönerge ***Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemi hakkındaki düşüncelerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.***

Hazırlayan: *Orhan DAĞ*

1.ÜNİTE > **Fizik Bilimine Giriş** *Kazanım: 9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.*

Genel Beceriler: --- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi* ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**KARANLIK ENERJİ**	20 dk
Amacı	Evrende meydana gelen olayların anlaşılmasında fizik biliminin katkısını anlayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Etkinliğin bir hafta öncesinde öğrencilerden evrenin oluşumu ile ilgili öne sürülen görüşleri /modelleri araştırmalarını ve araştırma sonuçlarıyla ilgili kısa notlar almalarını isteyiniz. Metni akıllı tahtada açarak yada metnin fotokopisini öğrencilere dağıtarak okumalarını sağlayınız ve onlardan soruları metne göre cevaplandırmalarını isteyiniz.*

Evrenin oluşumu ile ilgili günümüze kadar çeşitli teoriler öne sürülmüştür. Ama bunlar içerisinde en çok kabul gören teori Büyük Patlama (Bigbang) teorisidir. Evren, büyük bir patlama ve onu izleyen bir genişlemeyle meydana gelmiştir. Daha önceki teorilerde ise evrenin durağan olduğuna ve merkezinin de Samanyolu galaksisinin olduğuna inanılıyordu.

Hubble Yasası, galaksilerin dünyamızdan uzaklaşma hızlarının dünyamıza olan uzaklıkla orantılı olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre en yüksek hızla hareket edenler dünyamıza göre en uzak konumda olanlardır. Böylelikle galaksiler arasındaki uzaklık arttığına göre bunların geçmişte bir arada bulunduğu fikri öne sürülmüştür. Bu öngörüler kabul edilmişken yakın zamanda iki astrofizik ekibi evrenin her zamankinden daha büyük bir hızla büyüdüğünü iddia etti. Böylelikle karanlık enerji ifadesi öngörülmeye başlandı.

Karanlık enerji, evrendeki genişleme hızının artışını açıklamak için öne sürülmüş bir tür enerjidir. Bu enerji evrene homojen yayılmıştır.Gözlenen evren, %68,3 karanlık enerji, %26,8 karanlık madde, %4,9 sıradan madde içermektedir.

Evrendeki genişleme hızının artışı itici bir kuvvet oluşturan karanlık enerjinin varlığına işaret etmektedir.Karanlık enerjinin varlığı da evrenin düz olmasını gerektirir.

1. Evrenin büyük bir hızla genişlediği öngörüsü evrenle ilgili önceki anlayışları nasıl etkilemiştir?

2. Evrenle ilgili bu varsayımları açıklamak için fizik biliminden nasıl yararlanılmıştır?

3. Fizik bilimi yardımıyla uzaya gönderilen uyduların ve kurulan uzay istasyonlarının vasıtasıyla elde edilen veriler, ileride insanoğlunun hangi sorunlarına çözümler sunabilir? Açıklayınız.

4. Fizik ve astronomi açısından en şaşırtıcı gerçek sizce nedir? Açıklayınız.

5. Kendinizi bir astrofizikçisinin yerine koyarak ileride ne gibi çalışmalar yapmak istediğinizi gerekçeleriyle yazınız.

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş *Kazanım: 9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.*

Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi *Alan Becerileri: Tahmin Etme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**FİZİK VE TEKNOLOJİ**	20 dk
Amacı	Fizik bilimindeki gelişmelerin teknolojik gelişmelere temel oluşturduğunu anlayabilme.	Bireysel

Fizik bilimi alanında yapılan çalışmalar, toplumu etkileyen önemli çalışmalardır. Bu çalışmalar çok hızlı bir şekilde ilerlemekte ve sürekli yeni teknolojileri getirmektedir. İlerlemeler ve yeni teknolojiler yeni fikirleri, bunlar da mühendislik, tıp bilimleri, biyoloji ve diğer disiplinlerin gelişmesine yardımcı olmaktadır.

Fizik bilimi tarafından ortaya konulan bilgiler sayesinde üretilen teknolojik cihazlar birçok alanda hayatımızı kolaylaştırmıştır. Örneğin, fizik biliminin bir dalı olan elektromanyetizmanın katkıları ile hastalıkların teşhisinde kullanılan manyetik rezonans (MR) cihazı ve ulaşımda kullanılan hızlı trenler (maglev) üretilmiştir. Aynı şekilde termodinamik yasalarının anlaşılması sonucu şu anda kullandığımız motorlu araçların geliştirilmesi sağlanmıştır.

Bilimdeki gelişmelerin teknolojik gelişmelere zemin oluşturduğu gibi teknolojik imkânlarla geliştirilen katot ışınları tüpü, tarayıcı tünelleme mikroskobu ve atomik kuvvet mikroskobu gibi cihazlar sayesinde de çok önemli bilimsel gelişmelere zemin oluşturulmuştur.

1. Bilimdeki gelişmeler mi teknoloji için, teknolojik gelişmeler mi bilim için daha önemlidir? Neden?

2. Kariyer planlamanızı yaparken düşündüğünüz meslek ile fizik bilimi arasında bir ilişki olup olmadığını gerekçeleriyle yazınız.

3. Metinde verilen elektromanyetizma ve termodinamiğin teknolojik gelişmelere katkısına benzeyen fizik biliminin diğer alt dallarından örnekler veriniz.

4. Bilim ve teknoloji bu hızla ilerlemeye devam ederse 50 yıl sonra ne gibi gelişmeler olabilir?

5. Bilim ve teknolojideki gelişmelerin sayısız yararının yanında insan, toplum ve çevre üzerinde olumsuz etkileri de var mıdır? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Necdet KAYA*

1.ÜNİTE > **Fizik Bilimine Giriş** *Kazanım: 9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.*

Genel Beceriler: --- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**FİZİK VE HAYAT**	20 dk
Amacı	Günlük hayat örneklerini fizik biliminin alt dallarıyla ilişkilendirebilme.	Bireysel

Görsellerden yola çıkarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Görsellerde verilen örneklerle, fizik biliminin hangi alt dalının ilgilendiğini yazınız.

2. Yukarıdaki görselleri inceleyerek hangi bilim dalı ile ilişkili olabileceğini belirtiniz?

3. Görsellerin bazılarında verilen cihazlarla hangi bilimsel gerçekler araştırılabilir. Açıklayınız.

4. Fizik bilimi ile matematik arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

5. "*Evrenin nihai bileşenleri nelerdir?*" diyen bir kişiye fiziğin hangi alt dallarından faydalanarak cevap verirsiniz? Gerekçeleriyle açıklayınız.

6. Fizik biliminin alt dallarını değerlendirdiğinizde, yeni bir alt dal olarak neyi eklersiniz? Sebebini açıklayınız.

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş

Kazanım :9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir. > *b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.*

Genel Beceriler: --

Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**FİZİK HER YERDE**	20 dk.
Amacı	Fiziğin alt dalları ve ilişkili olduğu disiplinleri günlük hayatta gerçekleşen olaylarla ilişkilendirebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Tabloda günlük hayatta gerçekleşen bazı olaylar verilmiştir. Verilen olayların fizik biliminin hangi alt dalı/dalları ile ilişkili olduğuna ve bu olayların hangi disiplin/disiplinler ile ilişkilendirilebileceğine karar vererek tabloyu doldurunuz.***

	Günlük hayatta gerçekleşen bazı olaylar	**İlgili olduğu fizik bilimi alt dalı/dalları**	**İlişkili olduğu disiplin/disiplinler**
1	Temassız ödeme sistemleri		
2	Santrifüj sistemleriyle kan tahlillerinin yapılması		
3	Zırhlı araçlarda süper hafif metallerin kullanımı		
4	Gıdaların raf ömrünün uzatılması		
5	Işık hızına yakın hızlarda zaman ve uzayın göreli olması		
6	Yüksek çözünürlüklü retina taraması		
7	Elektronik çip üretimi		
8	Kuşlarda yön tayini		
9	Işık ve renk oyunlarıyla üç boyutlu görsellerin elde edilmesi		
10	Sıcak hava motorları (stirling motorları)		
11	Fosillerin yaşının radyoaktif tarihleme yöntemi ile hesaplanması		
12	Koro çalışmalarında yüksek şiddetli ses elde edilmesi		
13	Seracılık		
14	Resimlerde kullanılan renk skalasının geliştirilmesi		
15	İletişimde fiber optik kabloların kullanılması		
16	Aydınlatmada kullanılan LED lambalar		
17	Üç bant bilardo oyununda sayı kazanılması		
18	Toprak analizlerinin spektrofotometre ile yapılması		
19	CERN'de gerçekleştirilen deneyler		

2. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Fizik biliminin birden fazla alt dalı ile ilişkilendirebileceğiniz olaylara günlük hayattan bir örnek veriniz. Sebebini kısaca açıklayınız.

2. Fizik bilimi alt dalı/dalları ile ilişkilendirebileceğiniz başka disiplinleri gerekçelendirerek açıklayınız.

3. *"Bütün bilimler birbiri ile az ya da çok ilişki hâlindedir."* cümlesini tablodan vereceğiniz örneklerle açıklayınız.

4. Günlük hayatta gerçekleşen olayların açıklanmasında fizik biliminin katkısını kısaca açıklayınız.

Hazırlayan: *Erdoğan SERTEL*

1. ÜNİTE > FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ *Kazanım: 9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.*

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**COVID-19 SALGINI**	20 dk
Amacı	Küresel bir sorundan yola çıkarak fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirebilme.	Bireysel

COVID-19 SALGINI

COVID-19 (KOVİD-19), uzun adıyla Yeni Koronavirüs Hastalığı 2019; insanları etkileyen, şiddetli akut solunum yolu sendromu koronavirüsü 2' nin (SARS-CoV-2) neden olduğu bulaşıcı bir solunum yolu hastalığıdır. İlk olarak 2019 yılının aralık ayında Çin'in Vuhan şehrinde ortaya çıkan hastalık, keşfinden bu yana tüm dünyaya yayılarak 2019-20 koronavirüs salgınına yol açmıştır. Hastalıkta görülen yaygın belirtiler arasında ateş, öksürük ve nefes darlığı yer almaktadır.

Dünyanın dört bir yanındaki bilim insanları COVID-19'a neden olan virüs hakkında daha fazla bilgi edinmek için ortak çalışmalar yürütmektedir. Dünya çapında çok sayıda ölüme neden olan bu hastalığın verdiği zararları ve yayılımını engelleme konusunda, hastalığın hızlı ve kolay teşhisi oldukça önemlidir. Bu nedenle termal kameralar ve dijital temassız kızılötesi ateş ölçerler kullanılarak hastalığın ilk belirtisi olan ateş ölçülmektedir. Ayrıca hastaneye başvuranlarda bilgisayarlı tomografi ile de COVID-19 teşhisi konulmaktadır. COVID-19 teşhisinde yapay zekânın kullanıldığı yazılımlar geliştirilmektedir. Akciğer tomografilerine göre, hasarlı organın 3D modellemesi, 3D medikal baskı ve veri kaynakları kullanılarak hazırlanan yazılım programları ile erken dönemde COVID-19 bulguları çok kısa sürede teşhis edilebilmektedir. Fizikçilerin, makine mühendisleri ve elektronik mühendislerinin katkısıyla üretilen ventilatörler (solunum cihazları) hastalığın tedavi sürecinde önemli bir yer tutmaktadır.

Yeni koronavirüs salgınını kontrol etmek ve onunla mücadele etmek için küresel çabalara katkıda bulunma yolları hâlâ aranmaktadır.

1. COVID-19 hastalığının teşhis ve tedavisinde fiziğin hangi alt dallarından yararlanılmıştır?

2. COVID-19 hastalığının teşhis ve tedavisinde hangi disiplinler birlikte çalışmışlardır?

3. Metinde verilen bilgilerden yola çıkarak disiplinlerarası etkileşimin bu küresel sağlık sorununu çözmeye etkisini tartışınız. Buna benzer bir etkileşimden yararlanarak çözebileceğimiz bir soruna günlük hayattan örnek veriniz.

4. Fizik biliminin sağlık alanında kullanıldığı yerlere örnekler veriniz.

Hazırlayan: *Gülçin SAVAŞAL ÖGE*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş

Kazanım :9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.
a) Fiziğin mekanik, termodinamik,elektromanyetizma, optik, *katıhâl* fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları,uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örmekler verilir.
b) Fiziğin felsefe, biyoloji,kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**FİZİK BİLGİSİ BANA LAZIM MI?**	30 dk.
Amacı	Farklı akademik alanlarda yapılan çalışmalarda fizik bilimine dair bilgilerin gerekliliğini kavrayabilme.	Grup

Öğretmene Not: *Etkinlik, öğrencilere fiziğin alt alanları konusunda bilgi verildikten sonra uygulanacaktır.*
Bu etkinlik iki bölümden oluşmaktadır. Her iki bölüm de öğrencilerin sınıfta yapacağı beyin fırtınası çalışmasıdır. 1. Bölüm ile başlayan kısmın altındaki etkinliği akıllı tahtada açarak ya da metnin fotokopisini öğrencilere dağıtarak öğrencilerden gelecek cevapları ilgili boşluklara not alınız.
1.Bölümde öğrencilerin boşlukları doldurmaları için 5 dk. süre veriniz. Süre sonunda her grubun cevaplarını dinleyerek cevap anahtarında verilen cevaplarla karşılaştırıp sonuçlandırınız.
1.Bölümde verilen Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler bölümlerinde okutulan Fizik ve Çağdaş Dünya dersinde mekanik bilgilerinin bu bölüm mezunlarının iş hayatında nasıl yararlı olabileceğini sınıfta tartışınız.
2.Bölümde her grubun kendi içinde cevapları bulması için 5-10 dk. arasında bir süre veriniz. Sürenin bitiminde her grubun vereceği cevapları not alınız. Ders sonunda öğrencilerin bu bölümde verdikleri cevapların ülkemizdeki üniversitelerde uygulanıp uygulanmadığını evde internet üzerinden kontrol etmeleri için ödev veriniz. Öğrencilerin ulaştıkları sonuçlar ile derste vermiş oldukları cevapları bir sonraki derste karşılaştırarak sonuçlandırınız.

1. Bölüm: SINIFTA TARTIŞALIM

Aşağıda bazı üniversite ve bölümlerde değişik sınıf seviyelerinde okutulan Fizik dersleri verilmiştir. Verilen kutucukların altındaki boşluklara bu bölümlerde okutulan bu derslerin Fiziğin hangi alt alanlarını kapsadığını yazınız.

ÇOMÜ TIP FAKÜLTESİ

1. Tıp Öğrencileri İçin Genel Fizik
2. Modern Fiziğin Kavramları

.....
.....
.....
.....

DOKUZ EYLÜL ÜNV. İNŞAAT MÜH. FAKÜLTESİ

1. Fizik I
2. Fizik II

.....
.....
.....
.....

MARMARA ÜNV. FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

1.Fizik

.....
.....
.....
.....

BAŞKENT ÜNV. SİYASET BİLİMİ VE ULUSLARARASI İLİŞKİLER

1.Fizik ve Çağdaş Dünya

.....
.....
.....
.....

2. Bölüm: DÜŞÜNELİM TARTIŞALIM

Siz de yukarıda verilen bölümlerin haricinde üniversitelerin hangi bölümlerinde fizik dersi okutulmasının gerekli/yararlı olacağını düşünüyorsunuz? Verilmesini beklediğiniz fizik konuları fizik dersinin hangi alt alanıyla ilgili olmalıdır?

Hazırlayan: *Tahsin DEMİRCİLER*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş

Kazanım: 9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir. >*a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katıhal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örmekler verilir.* >*b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.*

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme Ve İnovasyon Becerisi *Alan Becerileri: --* ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**ZİHNİMDEKİ FİZİĞİ HARİTALANDIRIYORUM**	30 dk.
Amacı	Fizik biliminin uygulama alanları, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkisini yapılandırabilme.	Bireysel
Gerekli Materyaller: Kâğıt, boya kalemleri.		

Öğretmene Not: *Bu etkinlik ders esnasında yaptırılmalı, öğrencilerin kazanımda istenilen kavramlara ulaşması sağlanmalıdır.*

1. Yönerge ***Öğrencilere zihin haritası hakkında bilgi veriniz.***

Zihin Haritası Nedir?

- Zihin haritası, bir not alma yöntemi olmasının yanı sıra düşüncelerimizi sistemli bir hâle getirmek, görselleştirmek ve sınıflandırmak için kullanılan işlevsel bir tekniktir.
- Merkezde bir ana konu ya da soru, bunun çevresinde de konuyla bağlantılı tüm diğer ögeler yer alır.
- Böylece aklınızdan geçenleri renkler, semboller ve kelimeler aracılığıyla düzenli bir şemaya dönüştürmüş olursunuz.
- Zihin haritası yapmak için ihtiyacınız olan temel şey, beyninizin ilişkisel düşünmesi ve hayal gücünüzdür.

2. Yönerge ***Öğrencilere kullanmak istedikleri kâğıt ve boya kalemlerini hazırlamalarını söyleyiniz. Kâğıdın boyutu, şekli ve renginin yanı sıra kalemlerin renkleri ve kullanmak istedikleri boyaların cinsinin tamamen kendi tercihlerine bağlı olduğunu açıklayınız.***

3. Yönerge ***Aktif görme alanının yatay eksende daha geniş olduğu açıklamasını yaparak kâğıtlarını yatay kullanmalarını söyleyiniz.***

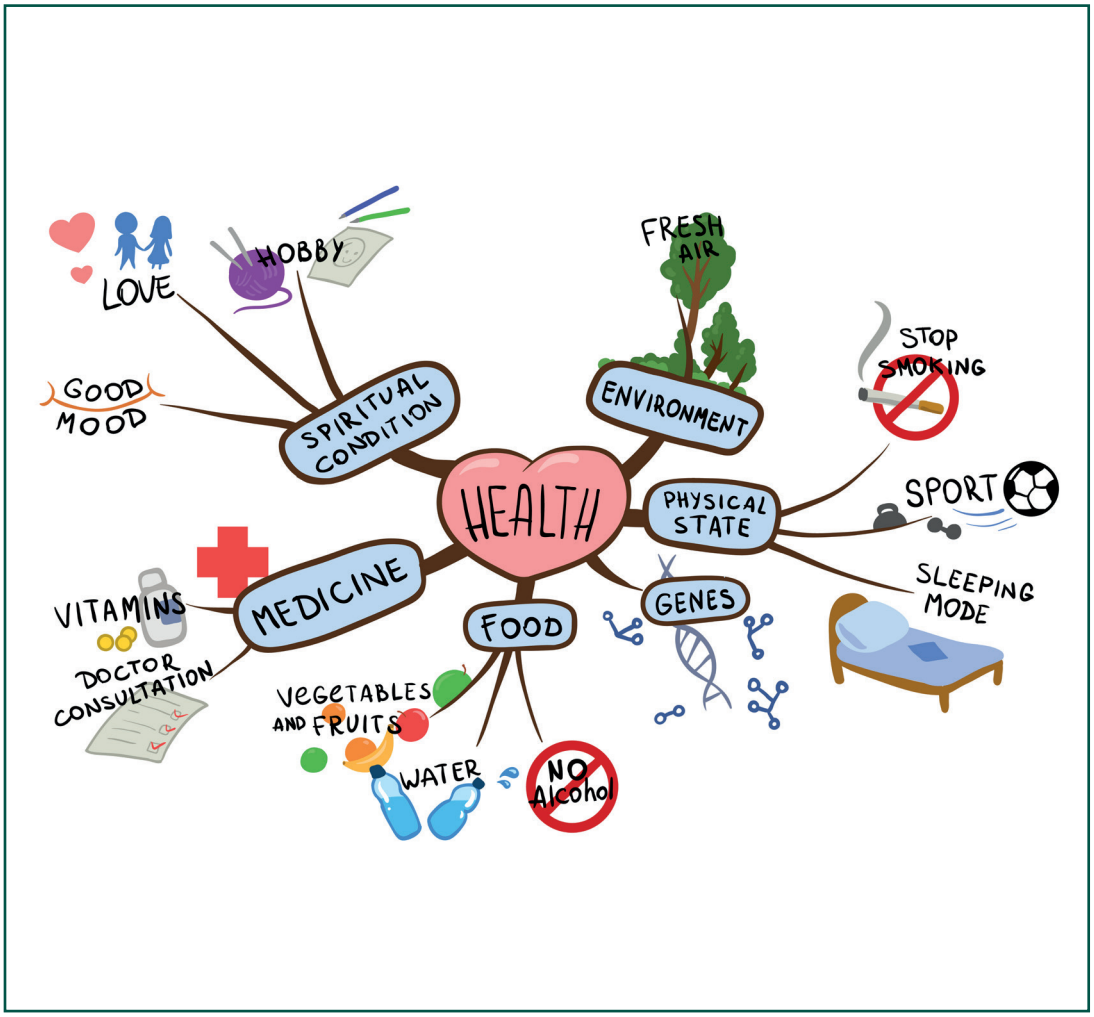
4. Yönerge ***Anahtar konunun FİZİK BİLİMİ olduğunu ve konuyu merkeze (kâğıdın ortasına) yerleştirmelerini söyleyiniz. Fizik bilimini istedikleri kelimelerle, sembollerle ya da resimlerle ifade edebileceklerini açıklayınız.***

5. Yönerge ***Merkezdeki konunun ilişkili olduğu alt temaları zihinlerinde belirlemelerini söyleyiniz. Belirledikleri alt temaları, merkezden birinci dalları çıkararak ana konunun etrafına dizmelerini sağlayınız.***

6. Yönerge ***Birinci dalları, alt temalarla ilişkili ikinci ve üçüncü dalların izleyeceğini açıklayınız. Bu dalların bir önceki dalla ilişkili olması gerektiğini vurgulayınız. İkinci ve üçüncü dallarla ilgili bağlantıları kurmalarını, bu aşamada her bir fikir ve bilginin birbiriyle ilişkisini açık bir şekilde ortaya koymalarını isteyiniz.***

7. Yönerge ***Öğrencilere bilgi ve düşüncelerini zihin haritalarına aktarırken kavram/terimlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin yanı sıra, önem ve önceliklerine göre merkezdeki konuya daha yakın ya da uzak olacak şekilde yerleştirmeleri gerektiğini vurgulayınız.***

8. Yönerge ***Öğrencilere fikir ve bilgileri arasındaki farklı ilişkileri şekiller, oklar, semboller, renkler ve boyut farklılıklarıyla vurgulayabileceklerini belirtiniz. Bu aşamada öğrencilere örnek zihin haritaları gösterilebilir. Aşağıda buna yönelik bir örnek verilmiştir.***



Hazırlayan: *Ayşe AKSOY*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş

Kazanım : 9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.
a) Fiziğin mekanik, termodinamik,elektromanyetizma, optik, katıhal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları,uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örmekler verilir.
b) Fiziğin felsefe, biyoloji,kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**FİZİK BİLİMİNİN MESLEKLERLE İLİŞKİSİNİ BİLİYORUM**	20 dk.
Amacı	Fiziğin alt dalları ile meslekleri ilişkilendirebilme.	Bireysel

1. Bölüm: İZLEYELİM VE NOT ALALIM

Öğretmene Not: *Etkinliğin bir ders öncesinde öğrencilerden https://www.seyredelim.com/video/226837/eba-fizik-lise-fizik-bilimine-giris-fizik-biliminin-alt-dallari/ ağ adresindeki videoyu izlemelerini ve fiziğin alt dalları ile ilgili notlar almalarını isteyiniz.*

2. Bölüm: İLİŞKİLENDİRELİM

1. Yönerge ***Fiziğin alt alanlarıyla ilişkili aşağıda verilen meslek tanıtımlarını akıllı tahtada açınız ve öğrencilerden okumalarını isteyiniz.***

Görsel 1: geomatik mühendisi

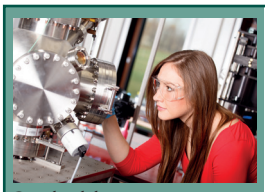
Benim ismim Ahmet. Ben bir geomatik mühendisiyim. İşim, doğal ve insan yapımı arazileri ölçmek, haritalandırmak ve bunlar için gereken hesaplama, iş ve işlemleri yürütmektir. İşimi yaparken hava araçları ile uydu görüntülerinden, her türlü uzunluk ve eğim ölçümlerinden yararlanırım.

Görsel 2: hidrojeoloji mühendisi

Benim ismim Ayşe. Ben bir hidrojeoloji mühendisiyim. Sera ve konutların ısınma ihtiyaçlarını karşılamak üzere jeotermal kuyular açan bir şirkette çalışmaktayım. Görevim; çıkan suyun sıcaklığını, basıncını, debisini ve içeriğindeki mineralleri ölçerek kullanım alanına uygun olup olmadığını belirlemektir.

Görsel 3: görüntüleme teknikeri

Benim ismim Zeynep. Ben bir tıbbi görüntüleme teknikeriyim. Diş hastanesinin röntgen bölümünde çalışmaktayım. Görevim; X ışınlarıyla diş görüntüsünü alan röntgen cihazını çalıştırmak ve görüntünün alınması sırasında hasta ve doktora yardımcı olmaktır.


Görsel 4: biliminsanı

Benim ismim Ceyda. CERN'deki çarpışma deneylerinde görev alan binlerce fizikçiden biriyim. Görevim; bir grup fizikçi arkadaşımla birlikte çarpışma deneyi sonrasında ortaya çıkan parçacıkların arasından daha önce keşfedilmemiş olanları bulmak ve bunları raporlamaktır.

Görsel 5: kontrol uzmanı

Benim ismim Hasan. Ben, sert plastik borular üreten bir fabrikada kalite kontrol uzmanı olarak çalışmaktayım. Görevim; plastik üretiminde kullanılacak ham maddelerin uygun oranda karışıp karışmadığını takip etmektir. Fabrika için önemli bir görev yaptığımı düşünüyorum çünkü ham maddeler uygun oranda karışmazsa plastiğin sertliği, sızdırmazlığı vb. özellikleri standartları karşılayamaz ve üretilen borular çöpe gider.

Görsel 6: ressam

Benim ismim Derya. Ben bir ressamım. Son zamanlarda natürmort tablolar yapıyorum. Natürmort resimlerde resmin güzel olabilmesi için ışık ve gölgeye, renklere, perspektife dikkat etmem gerekiyor.

2. Yönerge ***Verilen bilgiler ışığında öğrencilerden aşağıdaki soruları cevaplandırmalarını isteyiniz.***

1. Meslekler fiziğin hangi alt dallarıyla yakından ilişkilidir?

2. Meslekler ile alt dallar arasında kurduğunuz ilişkiyi nasıl açıklarsınız?

3. Yukarıda verilen meslekler, fizik dışında başka hangi bilim dallarıyla yakından ilişkilidir?

4. Fiziğin; felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan hangi örnekleri verirsiniz?

Hazırlayan: *Hasan BACAK*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş

Kazanım: 9.1.3.1. Fiziksel nicelikleri sınıflandırır.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi

Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**BÜYÜKLÜKLERİ ÖĞRENİYORUZ**	20 dk.
Amacı	Fiziksel büyüklükleri günlük hayatta standartlara uygun kullanabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Resimlerin altında yazılan soruları cevaplayınız. Birden fazla cevabınız varsa her cevabı aynı kutucukta alt alta yazınız.***

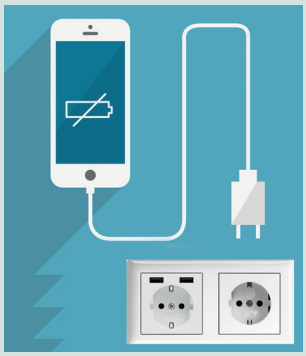
Görsel 1: Domates

Manavdan domates alırken manava ne kadar domates alacağınızı hangi birimle söylersiniz?

Görsel 2: Demir

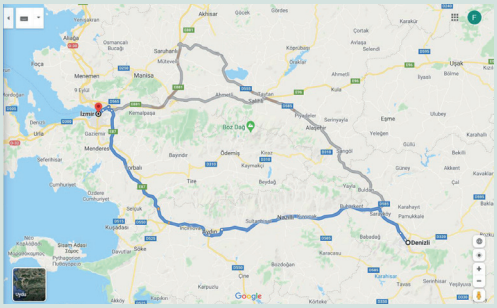
Evin inşaatı için kullanacak demiri alırken inşaat malzemeleri satan kişiye alacağınız miktarı hangi birimle söylersiniz?

Farklı bir birimle de ifade edebilir misiniz?



Görsel 3: Elektrik Prizi

Cep telefonunuzu şarj etmek için elektrik prizine takmadan önce prizin ve cep telefonunuzun hangi değerlerini kontrol edersiniz?



Görsel 4: Harita

Denizli'den İzmir'e aracıyla gidecek bir üniveriste öğrencisinin saat 14'te İzmir'de önemli bir sınava yetişmesi gerekiyor. Sınava yetişmek için yolculuğa başlamadan ve yolculuk esnasında hangi fiziksel büyüklüklere dikkat etmesi gerekir?

2. Yönerge ***Yukarıda kullandığınız fiziksel büyüklüklerden farklı olarak günlük hayatta kullanılan başka büyüklükler var mı? Bu büyüklüklerin birimlerini ve karşılarına hangi niceliğin ölçümünde kullanıldığını yazınız?***

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş | *Kazanım : 9.1.3.1. Fiziksel nicelikleri sınıflandırır.*

Genel Beceriler: --- | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**FİZİKSEL NİCELİKLERİN FARKLILIKLARI**	20 dk
Amacı	Fiziksel niceliklerin sınıflandırılma gerekçesini anlayabilme.	Grup

1. Yönerge ***Öğrencilerden birinin gözünü kapatıp çantasını sınıfın herhangi bir yerine bırakın. Çantasını bulması için kendisine vereceğiniz komutlar doğrultusunda hareket etmesini isteyiniz. Öğrenciye 2 m, 1 m ve 3 m yürü şeklinde yön belirtmeden komutlar verin. Çantayı bulamadığında ona bir şans daha verip bu kez 2 m ileri, 1 m sağa ve 3 m sola yürü gibi yön belirttiğiniz komutlar vererek çantayı bulmasını sağlayınız.***

2. Yönerge ***Yukarıdaki uygulama bittikten sonra aşağıdaki soruların cevaplanmasını isteyiniz.***

1. Öğrenci neden ilk denemede değil de ikinci denemede çantayı bulabildi?

2. Fizikteki vektörel ve skaler büyüklükler arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

3. Vektörel niceliklerde yön verilmediğinde o niceliğin oluşturacağı etki hakkında fikir sahibi olabilir miyiz? Örnek vererek açıklayınız.

4. Bir fiziksel niceliğin sadece birimi verildiğinde, o niceliğin vektörel veya skaler nicelik olduğunu belirleyebilir miyiz? Neden?

5. Birimleri aynı olduğu hâlde biri vektörel diğeri skaler nicelik olan fiziksel niceliklere örnek veriniz.

6. Sizce elektrik yükü, temel niceliklere ilave edilebilir mi? Neden?

7. Mekanikte kullanılan türetilmiş büyüklükleri listeleyiniz. Listelediğiniz niceliklere ait değişkenler düşünüldüğünde bu niceliklerin türetilmesinde hangi temel niceliklerin kullanılması yeterlidir?

Hazırlayan: *Necdet KAYA*

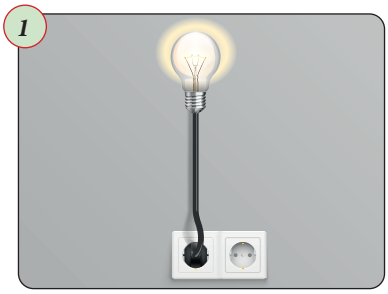
1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş *Kazanım: 9.1.3.1. Fiziksel nicelikleri sınıflandırır.*

Genel Beceriler: --- *Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi*

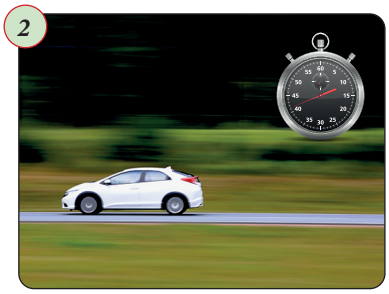
Etkinlik İsmi	**FİZİK VE BÜYÜKLÜK**	25 dk
Amacı	Fiziksel büyüklükleri sınıflandırabilme.	Grup

1. Yönerge ***Aşağıdaki görsellerin bulunduğu sayfayı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Öğrencilerden görselleri dikkatle incelemelerini isteyiniz.***

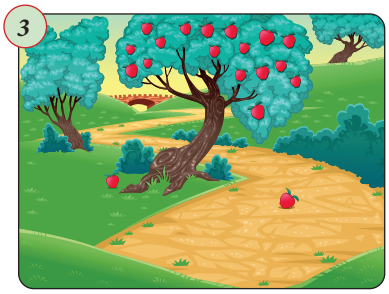
1



2

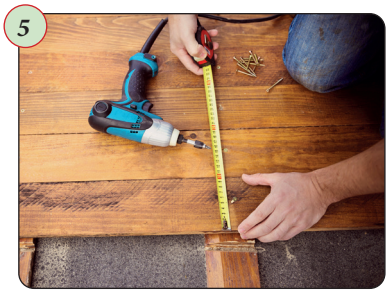


3

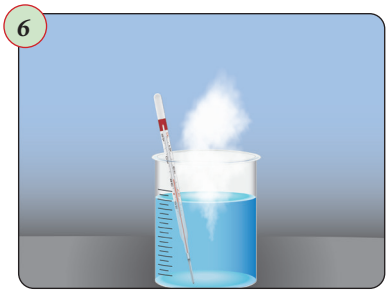


4

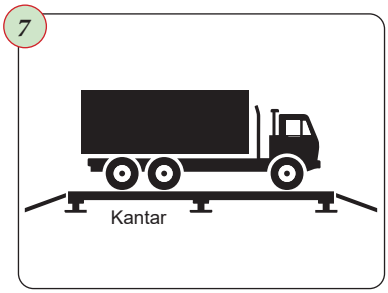
5



6

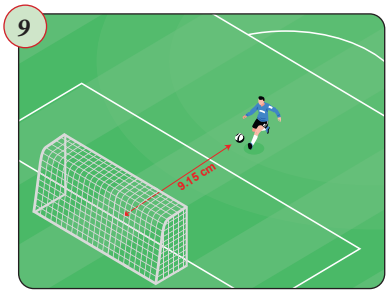


7



8

9



2. Yönerge ***Öğrencilere görsellerin, hangi fiziksel büyüklükleri çağrıştırdığını aşağıdaki tabloya görsel numarası ile doldurmalarını söyleyiniz.***

	Temel Büyüklük	Türetilmiş Büyüklük	Vektörel Büyüklük	Skaler Büyüklük
1				
2				
3				
4				
5				

	Temel Büyüklük	Türetilmiş Büyüklük	Vektörel Büyüklük	Skaler Büyüklük
6				
7				
8				
9				

3. Yönerge ***Öğrencilerin doldurduğu tabloları kontrol ederek eksiklerini tamamlamalarını ya da yanlışlarını düzeltmelerini sağlayınız.***

4. Yönerge ***Temel ve türetilmiş büyüklüklerin belirli bir birim ile ifade edildiği bilgisinin önceki derslerde verildiği belirterek öğrencilere, fiziksel niceliklerle ilgili aşağıdaki soruları yöneltiniz.***

1. Temel büyüklükler, fizik bilimi için neden önemlidir?

2. Türetilmiş büyüklükler, doğrudan ölçülebilir mi? Açıklayınız.

3. Fizik dersinde dört işlem gerektiren matematiksel işlemler haricinde vektörel işlemler de yapılmaktadır. Sebebini birkaç cümle ile açıklayınız.

4. SI'nın (Uluslararası Birimler Sistemi) kullanılmasının genel amacı nedir?

5. Fizik biliminde birim dönüşümü neden önemlidir?

6. 1 kilogram ile 1000 gram aynı fiziksel miktarı ifade etmektedir. Aynı fiziksel miktarı ifade etmek için neden farklı birimler kullanılıyor?

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş

Kazanım : 9.1.3.1. Fiziksel nicelikleri sınıflandırır. > *a) Niceliklerin temel ve türetilmiş olarak tanımlanması ve sınıflandırılması sağlanır.* > *c) Niceliklerin skaler ve vektörel olarak tanımlanması ve sınıflandırılması sağlanır.*

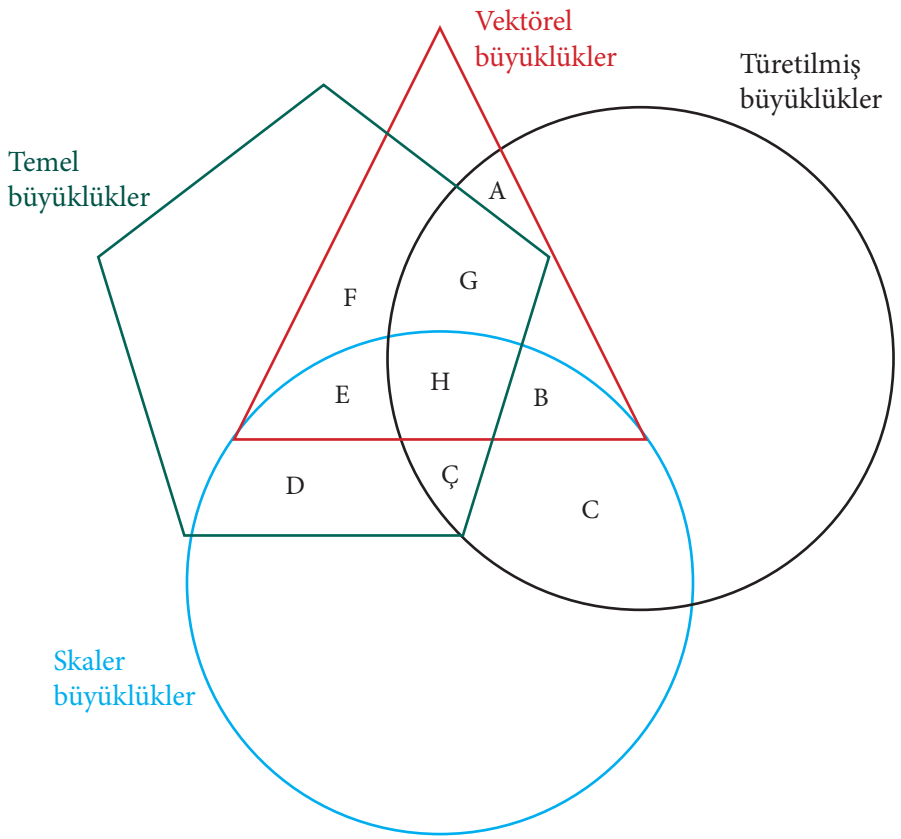
Genel Beceriler: ---

Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLERİ SINIFLANDIRALIM**	20 dk.
Amacı	Nicelikleri; skaler, vektörel, temel ve türetilmiş olarak sınıflandırabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Şimdiye kadar öğrendiğiniz fiziksel büyüklükleri aşağıya yazınız.***

2. Yönerge ***1. Yönerge'de belirlediğiniz büyüklükleri aşağıda verilen Venn şemasında uygun bölgelere yerleştiriniz. Harflerle adlandırılan bölgelerin hangi niceliklerin kesişim kümesine denk geldiğine dikkat ediniz.***



3. Yönerge ***Tamamladığınız Venn şemasını sıra arkadaşınızın şemasıyla karşılaştırınız ve eksik kalan nicelikleri tamamlayınız.***

4. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Hangi iki nicelik kümesiyle oluşturulacak Venn şemasının kesişimi boş küme olur?

2. Venn şemasında yer verilemeyecek nicelikler olabilir mi? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Cafer KANTAŞ*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş

Kazanım :9.1.3.1. Fiziksel nicelikleri sınıflandırır. > a) Niceliklerin temel ve türetilmiş olarak tanımlanması ve sınıflandırılması sağlanır. > b) Temel büyüklüklerin birimleri SI birim sisteminde tanıtılır. Türetilmiş büyüklükler için fen bilimleri dersinde geçmiş konulardan örnekler verilir. > c) Niceliklerin skaler ve vektörel olarak tanımlanması ve sınıflandırılması sağlanır.

Genel Beceriler: --

Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**ANLAMLANDIR VE ÇÖZÜMLE**	20 dk.
Amacı	Nicelikleri ve niceliklere ait özellikleri belirleyebilme.	Bireysel

Konu başlığı "NİCELİKLER" olan bir anlam çözümleme tablosu aşağıda verilmiştir. Bazı örnekler size fikir vermesi açısından tabloya işlenmiştir.

1. Yönerge ***Bulabileceğiniz kadar çok nicelik bulup tablonun NİCELİKLER sütununa işleyiniz. (Satır sayısını istediğiniz kadar arttırabilirsiniz.)***

2. Yönerge ***Niceliklerinize ait bulabildiğiniz kadar çok özelliği, ÖZELLİKLER satırına işleyiniz. (Sütun sayısını istediğiniz kadar arttırabilirsiniz.)***

3. Yönerge ***Her niceliği her bir özellikle karşılaştırarak ilgili hücreyi X ile işaretleyiniz.***

Anlam Çözümleme Tablosu

NİCELİKLER ↓	ÖZELLİKLER →								
	Vektörel	**Temel**	**Kg**	**Birimi var**	**Skaler**	**...**			
Kütle		X	X	X					
Sürtünme katsayısı					X				
...									

4. Yönerge ***Tablonuzu arkadaşlarınızın hazırladıkları tablolarla karşılaştırınız ve eksik kaldığını fark ettiğiniz nicelik/özelliği tablonuza ekleyiniz.***

5. Yönerge ***Hazırladığınız tabloda dikkat çekici olduğunu düşündüğünüz nicelikleri/özellikleri birkaç cümle ile aşağıya yazınız.***

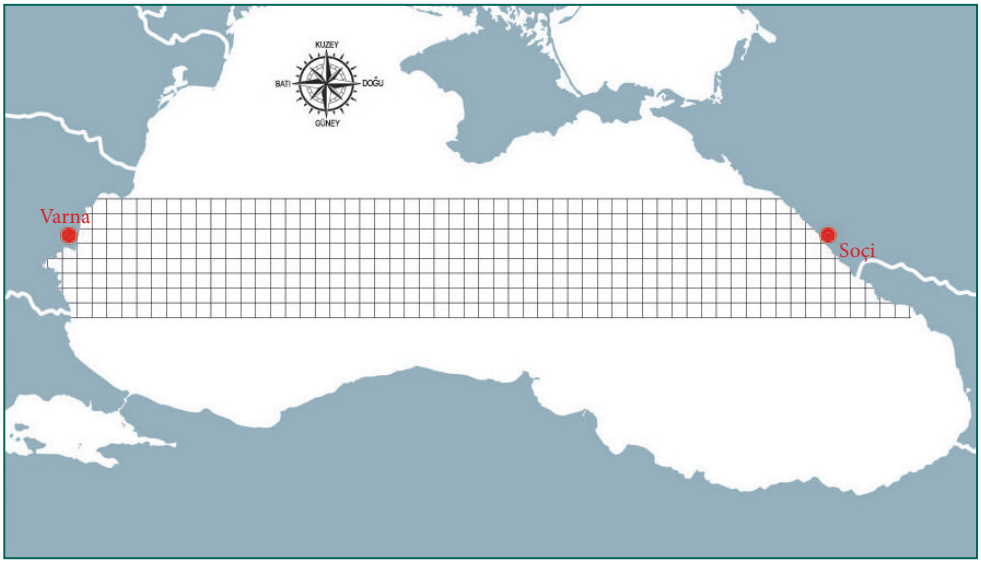
1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş

Kazanım: 9.1.3.1. Fiziksel nicelikleri sınıflandırır. > ç) *Vektörlerde toplama işlemlerinin tek boyutta yapılması sağlanır. Skaler ve vektörel niceliklerde toplama işlemlerine (tek boyutta) günlük hayattan örnekler verilerek, karşılaştırma yapılması sağlanır.*

Genel Beceriler: --

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	**RO-RO GEMİSİ LİMANA NE ZAMAN ULAŞACAK?**	15 dk.
Amacı	Tek boyutta vektörel toplama işlemi yapabilme.	Bireysel



Not: *Varna-Soçi limanları arasında 50 birim kare bulunmaktadır.*

Varna-Soçi limanları arasında yük taşıyan bir ro-ro gemisi, akıntının ve rüzgârın olmadığı şartlarda 6 saatte 5 birim kare yol katedebilmektedir. Bu gemi, 10 Aralık'ta saat 12.00'de Soçi Limanı'ndan Varna Limanı'na doğru harekete başlamıştır. Hareket sürecinde güzergâhında karşılaştığı rüzgâr ve akıntı durumları aşağıdaki Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1: *Saatlere göre rüzgâr yönü tablosu.*

Tarih	Saat	Rüzgâr yönü
10 Aralık	00.00–09.00	Doğu
	09.00–10.00	Doğu
	10.00–12.00	Doğu
	12.00–00.00	Doğu
11 Aralık	00.00–12.00	Batı
	12.00–17.00	Doğu
	17.00–00.00	Batı
12 Aralık	00.00–06.00	Batı
	06.00–18.00	Batı
	18.00–00.00	Batı
13 Aralık	Tüm gün	Rüzgârsız

Tablo 2: *Saatlere göre akıntı yönü tablosu.*

Tarih	Saat	Akıntı yönü
10 Aralık	00.00–03.00	Batı
	03.00–04.00	Doğu
	04.00–10.00	Doğu
	10.00–12.00	Batı
	12.00–00.00	Batı
11 Aralık	03.00–07.00	Batı
12 Aralık	02.00–08.00	Batı
	12.00–16.00	Doğu
	16.00–18.00	Batı
	18.00–00.00	Doğu
13 Aralık	00.00–06.00	Batı
	06.00–00.00	Batı

Rüzgâr ve akıntı, durgun hâldeki gemiyi belirtilen saat aralıklarında 1 kare hareket ettirebilmektedir. Buna göre gemi Varna Limanı'na hangi gün, saat kaçta ulaşır? Vektörel işlemlerinizi harita üzerinde gösteriniz.

Hazırlayan: *Orhan DAĞ*

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**BÜYÜKLÜKLERİ SINIFLANDIRABİLİRİM**	30 dk.
Amacı	Yönlü ve yönsüz büyüklükleri belirleyebilme ve yönlü büyüklüklerle işlem yapabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Bu etkinlik iki bölümden oluşmaktadır. Her iki bölümde sınıf ortamında uygulanacaktır. 2.Bölümde ki Ek-1 belgesinin birer adet fotokopisini önceden hazırlayınız ve 1. Bölümün ardından her öğrenciye dağıtınız.*

1. Bölüm: OKUYALIM ve İZLEYELİM

1. Yönerge ***Aşağıda verilen metni akıllı tahtada açarak metnin öğrenciler tarafından okunmasını sağlayınız.***

UZAY YÜRÜYÜŞÜ

Uluslararası Uzay İstasyonu ISS Dünya'dan yaklaşık 400 km yükseklikteki yörüngesinde hareket eder. Bu yükseklik dış uzayın başlangıcı kabul edilen 100 km sınırından 4 kat daha fazladır. Birçoğumuz ISS ile birlikte yörüngedeki uyduların atmosfer dışında bulunduğunu zannederiz. Oysaki Dünya atmosferi deniz seviyesinden 10000 km yüksekliğe kadar yoğunluğu azalsa da mevcuttur. ISS de çok düşük yoğunlukta bile olsa atmosferin içindedir ve atmosfere sürtündükçe yavaşlar. Astronotlar hızı azalan istasyonun yörüngesini koruyabilmek için düzenli olarak ISS'nin manevra roketlerini çalıştırırlar.

ISS'deki astronotlar istasyonun bakım onarım vb. işlemlerini gerçekleştirmek için zaman zaman istasyonun dışına çıkarlar. Buna **uzay yürüyüşü** adı verilir. Astronotlar uzay yürüyüşü öncesi sıcaklık, radyasyon, düşük atmosfer yoğunluğu ve yer çekimi vb. dış etmenlerden korunabilmek için özel tasarlanmış giysiler giyerler. Bazı görevlerde de "İnsanlı Manevra Birimi" adı verilen ve üstünde manevra roketleri olan koltuk benzeri bir aracı kullanırlar. Araca oturur şekilde bağlanan astronot, kumanda kolu aracılığıyla manevra roketlerini yönlendirir. Roketlerden çıkan gazın itme kuvveti astronotu istediği yöne doğru hareket ettirir.

Görsel : Astronot

2. Yönerge ***Akıllı tahtadan https://youtu.be/ORTjC7V6QCs ağ adresine bağlanarak öğrencilerin insanlı manevra biriminin çalışmasıyla ilgili videoyu izlemelerini sağlayınız.***

Öğretmene Not: *Metnin ve kısa filmin amacı öğrencilere İnsanlı Manevra Birimi'ndeki roketlerin çalışma mantığını göstermektir. Öğrenciler filmi izlerken roketlerin çalışma mantığına dikkat çekilmelidir.*

2. Bölüm: PROBLEMİ TANIYALIM ve ÇÖZELİM

3. Yönerge *Problemlerin çözülmesi için öğrencilere 10 dk. zaman tanıyınız.*

Ek-1 (ÖN YÜZ)

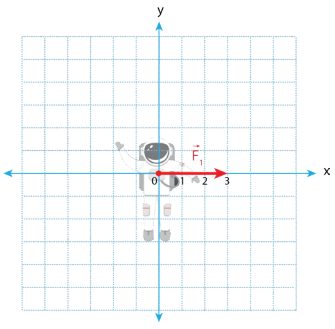
Öğrencinin Adı ve Soyadı :

Sınıfı/Numarası :

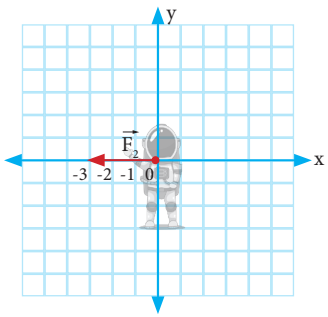
UZAY MACERAM

Astronot olduğunuzu, görev gereği insanlı manevra birimiyle uzay yürüyüşüne çıktığınızı düşünün. Maalesef işler istediğiniz gibi gitmedi ve küçük parçacıklardan oluşan uzay çöpleri çok yüksek hızlarla elbisenize çarpmaya başladı. Neyse ki elbiseniz çarpmaya karşı oldukça dayanıklı ve sizin zarar görmenizi engelliyor. Ancak işin kötüsü her çarpan parçacık size bir kuvvet uyguluyor ve yer çekimsiz uzayda bu kuvvetlerin etkisiyle uzay boşluğuna savrulabilirsiniz. Konumunuzu koruyabilmeniz için sırtınızdaki roketlerden uygun olanı ateşlemek durumundasınız. Örneğin kolay olsun diye parçacıkların iki boyutlu düzlem boyunca hareket ettiklerini düşünelim. Sırtınızda da dört adet roket var. Roketin ikisi sağa ve sola (apsisler ekseni doğrultusunda) ikisi de yukarıya ve aşağıya (ordinatlar ekseni doğrultusunda) ateşlenerek itme kuvveti oluşturuyor.

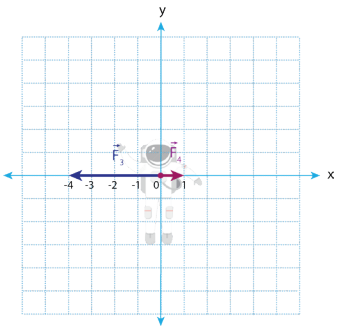
Diyelim ki + x yönünde bir parçacık size çarpıp 3 N büyüklüğünde $\vec{F}_1$ kuvveti uyguluyor. Bunu koordinat düzleminde Şekil 1'deki gibi gösterebiliriz. Bu durumda sizin de konumunuzu koruyabilmeniz için sol roketinizi (+x yönünde) ateşleyip sağ tarafınıza doğru (-x yönünde) 3 N'luk kuvvet uygulamanız gerekir. Her bir roket ateşleme düğmesine basıldığında saniyede 1 N'luk itme kuvveti oluşturuyor. Bu durumda parçacığın uyguladığı 3 N'luk kuvvetin etkisinde konumunuzu koruyabilmeniz için sizin birçok farklı ateşleme seçeneğinden birini tercih etmeniz gerekir. Örneğin 3 s boyunca sol roketinizi ateşleyerek $\vec{F}_2$ kuvveti uygulayabileceğiniz gibi 4 s sol roketinizi 1 s de sağ roketinizi ateşleyerek $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerini de uygulayabilirsiniz. Her iki ihtimalde de konumunuzu koruyabilirsiniz. Uygulayabileceğiniz kuvvetlerin koordinat düzleminde gösterimi Şekil 2 ve Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 1



Şekil 2



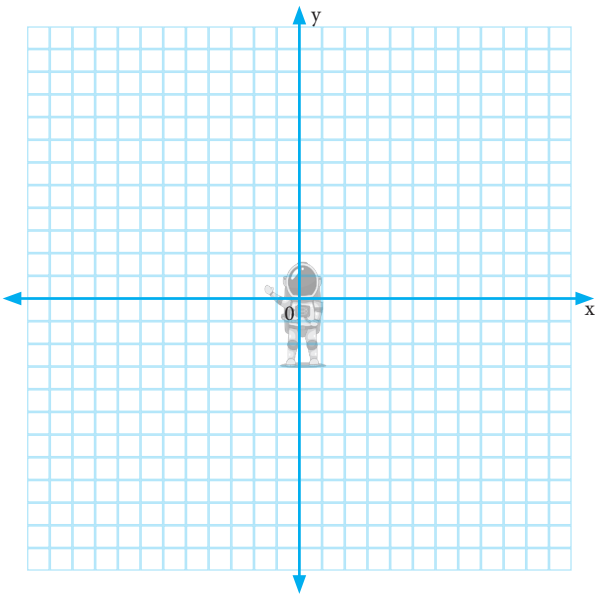
Şekil 3

Ek-1 (ARKA YÜZ)

Aşağıda verilen durumlarda konumunuzu koruyabilmeniz için hangi roketleri kaç saniye çalıştırmanız gerekir? Roketlerinizin uygulayacağı kuvvetleri koordinat düzleminde gösteriniz.

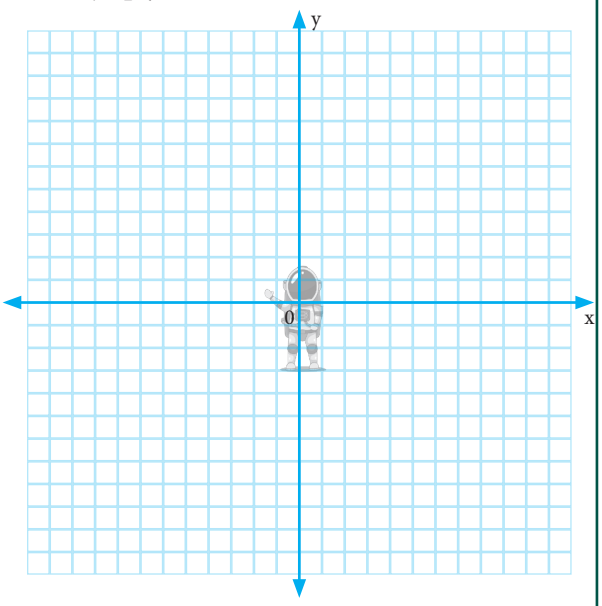
1. Durum:

-y yönünde çarpan parçacık 8 N kuvvet uygulu-yor.



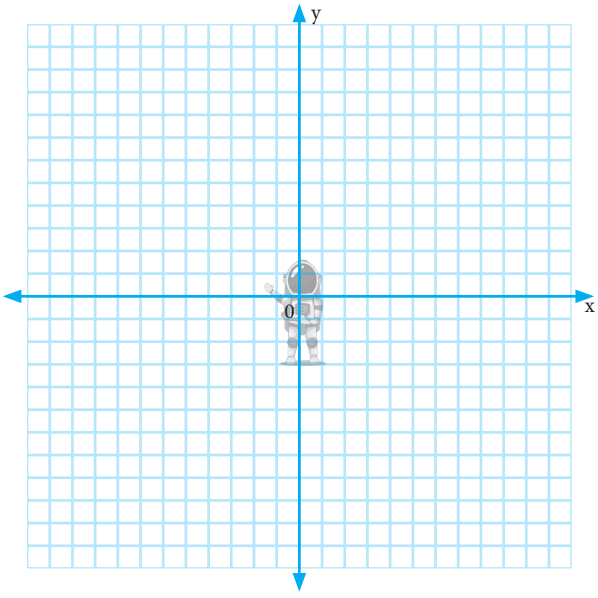
2. Durum:

+x yönünde 2 N kuvvet uygulayan parçacıkla–x yönünde 5 N'luk kuvvet uygulayan parçacık aynı anda çarpıyor.



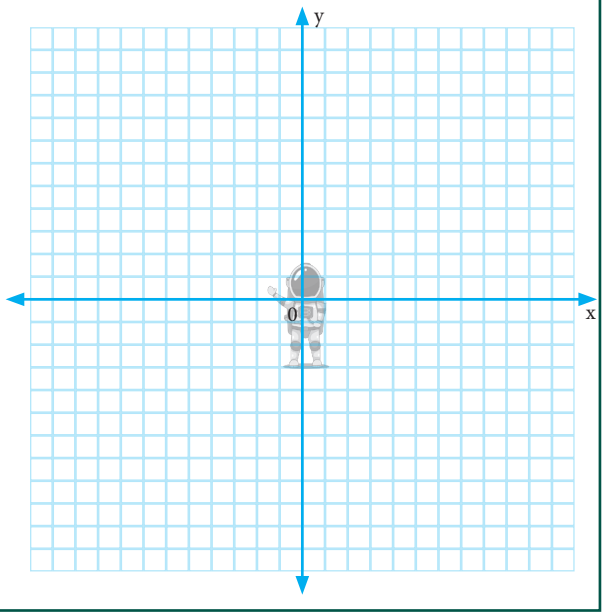
3. Durum:

-x yönünde 3 N kuvvet uygulayan parçacıkla +y yönünde 2 N'luk kuvvet uygulayan parçacık aynı anda çarpıyor.



4.Durum

+x yönünde 6 N, -y yönünde 2 N ve –x yönünde 6 N uygulayan üç parçacık aynı anda çarpıyor.



4. Yönerge ***Aşağıdaki soruları tahtada açınız. Soruları tartışarak cevaplandırınız ve varsa farklı çözüm yollarının da paylaşılmasını sağlayınız.***

1. Tüm durumlar için roketleri toplamda kaç saniye çalıştırdınız? Roketleriniz yatayda ve düşeyde toplam kaç N kuvvet uyguladı? Uygulanan toplam kuvveti koordinat düzleminde gösteriniz.

2. Zaman ve kuvvet büyüklükleriyle toplama işlemi yaparken hangisinde yönü dikkate aldınız?

3. Yönlü bir büyüklükte pozitif ve negatif işaretler ne anlama gelir?

4. Yönlü bir büyüklükle yönsüz büyüklükler gibi işlemler yapılırsa hangi sorunlarla karşılaşılır?

5. Aşağıdaki tabloda fizikte kullanılan bazı büyüklükler verilmiştir. Büyüklükleri yönlü ve yönsüz olmasına göre değerlendiriniz ve uygun kutucuğa (X) işareti koyunuz.

Büyüklük	Yönlü	Yönsüz
Kütle		
Sıcaklık		
Yer değiştirme		
Sürat		
Basınç		
Ağırlık		
Enerji		
Hız		
Alınan yol		
Hacim		

Hazırlayan: *Hasan BACAK*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş

Kazanım: 9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.
Bilim araştırma merkezleri TÜBİTAK, TAEK, ASELSAN, CERN, NASA ve ESA ile sınırlandırılır.

Genel Beceriler: ---

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**BİLİM ARAŞTIRMA MERKEZLERİNİ TANIYORUM**	40 dk.
Amacı	Bilim araştırma merkezlerinin görevleri hakkında bilgi sahibi olabilme.	Grup

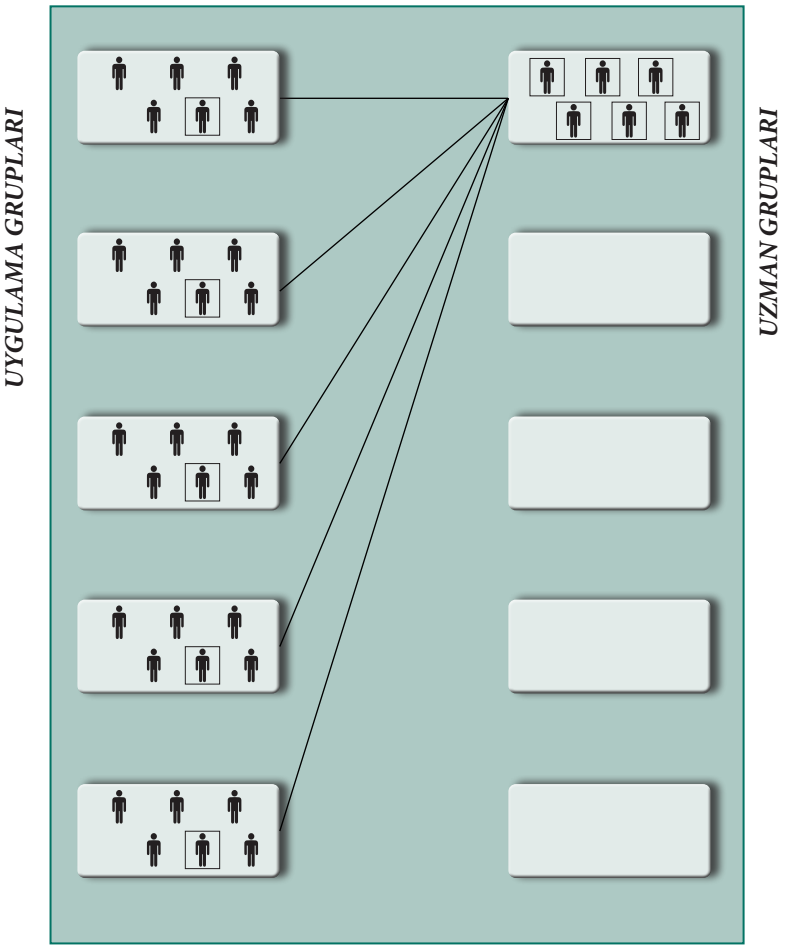
Öğretmene Not: *Bu etkinlik ders esnasında yaptırılmalı, öğrencilerin kazanımda istenilen kavramlara ulaşmaları sağlanmalıdır.*

1. Yönerge ***Öğrencileri en az altışar kişiden oluşacak şekilde gruplara ayırınız. Bu gruplar UYGULAMA GRUPLARI olarak adlandırılacaktır.***

2. Yönerge ***Uygulama gruplarındaki öğrencilerden her birine bilim araştırma merkezlerinden biri (TÜBİTAK, TAEK, ASELSAN, CERN, NASA ve ESA) hakkında bilgi toplama görevini veriniz.***

3. Yönerge ***Öğrencilere ders kitaplarından ilgili konuyu en az iki kez okumaları için 10 dk. zaman veriniz. Öğrencilerin etkinliğin devamında, edindikleri bilgileri arkadaşlarıyla paylaşacakları bilgisini onlara vererek öğrencilerden notlar almalarını, gerekiyorsa özet çıkarmalarını isteyiniz.***

4. Yönerge ***Uygulama gruplarındaki aynı konuyu alan öğrencilerin bir grupta toplanarak UZMAN GRUPLARI oluşturmalarını sağlayınız. Aşağıdaki görsel, grup oluşturmada size yardımcı olması amacıyla verilmiştir.***



5. Yönerge ***Uzman gruptaki öğrencilerin kendi aralarında uzman oldukları konuyu derinlemesine tartışmalarını ve pekiştirmelerini isteyiniz. Bu çalışma için öğrencilere 10 dk. zaman veriniz.***

6. Yönerge ***Uzman gruplardaki öğrencilerin kendi uygulama gruplarına gelerek arkadaşlarına kendi konularını anlatmalarını sağlayınız. Uygulama grubundaki her uzmanın konusunu paylaşması için 2 dk. süresi olduğunu vurgulayınız.***

7. Yönerge ***Öğrencilerden uzmanı olmadıkları araştırma merkezlerinin fizik bilimine katkısına yönelik birer cümle oluşturmalarını isteyiniz ve bunu gerekçeleriyle birlikte sınıfla paylaşmalarını sağlayınız.***

Hazırlayan: *Ayşe AKSOY*

1.ÜNİTE > **Fizik Bilimine Giriş** | Kazanım: 9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi, Problem Çözme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**ÜLKEMİN GELECEĞİNDE BEN DE ROL ALMAK İSTİYORUM**	25 dk.
Amacı	Bilim araştırma merkezlerinin önemini kavrayıp bilim insanı olmak için hedeflerini ve planlarını önceden belirleyebilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Bilim Araştırma Merkezleri konusunun bitiminden sonra sınıftaki her öğrenciye aşağıda çerçeve içine alınmış bölümün fotokopisini dağıtınız. Öğrencilerden bu bölümdeki soruları evde araştırarak cevaplamalarını isteyiniz. Bir sonraki hafta öğrencilerden seçeceğiniz beş kişinin cevaplarını sınıfta okumalarını isteyiniz. Öğrencilerin cevapları üzerinden sınıfta 10 dk. münazara yapınız.*

Her bir sorunun cevabını altında ayrılan bölümlere yazınız.

1. Dünya'daki ve ülkemizdeki araştırma merkezlerini incelediğinizde ülkemizde eksik ama gerekli olduğunu düşündüğünüz araştırma merkezi alanı ve araştırılması gereken konu nedir?

2. Ülkemizde kurulu bulunan veya kurulmasını önerdiğiniz bu araştırma merkezlerinden hangisinde uzman olarak çalışmak isterdiniz? Sebeplerini açıklayınız.

3. Uzman olarak çalışmak istediğiniz kurum ve uzmanlık alanı için üniversitede hangi bölüm ya da bölümlerde eğitim almak gerekir?

4. Bu bölümlere girebilmek için nasıl hazırlanmak gerekir?(Hangi derslere ağırlık verileceği, hangi konularda araştırma veya proje çalışması yapılacağı vb.)

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş Kazanım: 9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Gözlem Yapma Becerisi, Deney Düzeneği Kurma ve Deney Yapma Becerisi , Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi.*

Etkinlik İsmi	**BİLİM ARAŞTIRMA MERKEZLERİ**	30 dk.
Amacı	Bilim araştırma merkezlerindeki çalışmalar hakkında bilgi sahibi olabilme ve bu merkezlerin fizik bilimi için önemini kavrayabilme.	Grup
Gerekli Materyaller: 20 adet üç farklı ebatta bilye, 30 cm x 30 cm ebatlarında sert karton, 4 adet 5 cm yüksekliğinde ahşap, mermer ve plastik vb. yükseltme parçaları		

Öğretmene Not: *Bir ders öncesinde öğrencileri dörder kişilik gruplara ayırınız ve üç farklı ebatta toplam 20 tane bilye ve 30 cm x 30 cm ebatlarında sert karton ve 4 adet 5 cm yüksekliğinde ahşap,mermer ve plastik vb.parçalar getirmelerini isteyiniz.*

1. Bölüm: İZLEYELİM

1. Yönerge ***Akıllı tahtada https://www.youtube.com/watch?v=RJVuBHTNS5c ağ adresine bağlanarak atom kavramının tarihsel gelişimi ile ilgili filmin öğrenciler tarafından izlenmesini sağlayınız.***

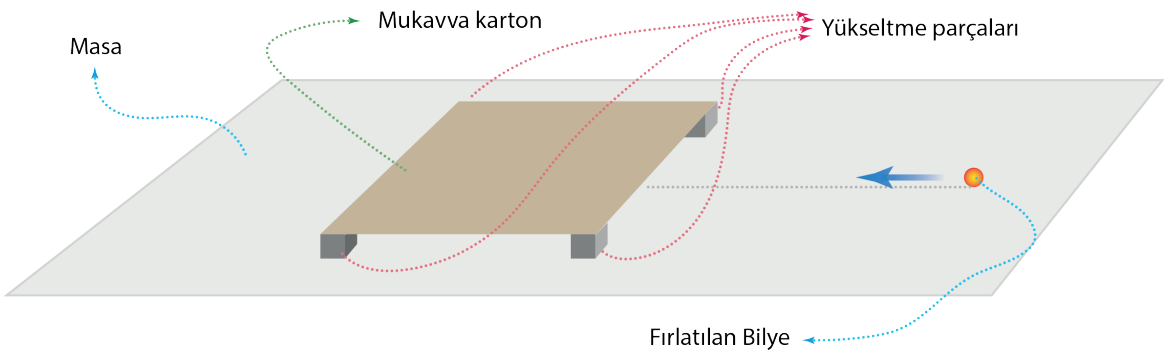
Öğretmene Not: *Film sadece deney öncesi öğrencilerin hazır bulunuşluluğunu sağlamak içindir. Bu nedenle öğrencilerin not almasına gerek yoktur. Deneye geçmeden önce öğrencilere CERN'deki deneyler hakkında ne bildikleri sorulabilir.*

2. Bölüm: DENEYELİM

SAÇILAN PARÇACIKLAR

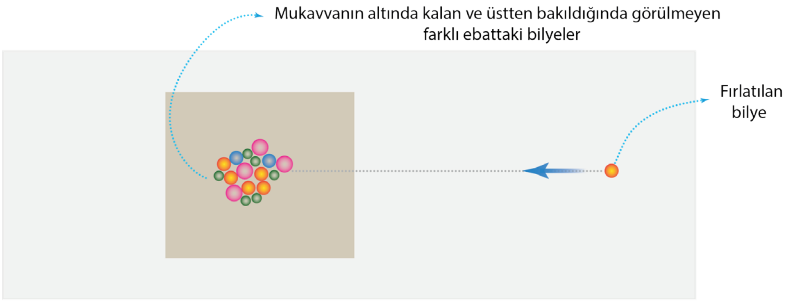
Deneyin Amacı : Öğrencilerin CERN'deki yapılan çalışmalar hakkında fikir sahibi olabilmesi.
Kullanılan Araç Gereçler : 20 adet üç farklı ebatta bilye, 30 cm x 30 cm ebatlarında sert karton, 4 adet 5 cm yüksekliğinde ahşap, mermer, plastik vb. yükseltme parçaları.
Deneyin Yapılışı :

1. Grupların farklı masalara geçmelerini ve her grubun Şekil 1'deki düzeneği kurmasını sağlayınız.



Şekil 1. Düzeneğin yandan görünüşü

Düzenek kurulduğunda farklı ebatlardaki bilyeler Şekil 2'deki gibi mukavvanın altında kalmalı ve üstten bakıldığında bilyeler görülmemelidir.



Şekil 2. Düzeneğin üstten görünüşü (Bilyeler üstten bakıldığında görünmeyecektir.)

2. Öğrencilerden grup içinde görev dağılımı yapmalarını isteyiniz. Bir öğrenci fırlatıcı, iki öğrenci kaydedici, bir öğrenci analist olarak görev almalıdır.

3. Bir bilye, mukavvanın altındaki bilyelere doğru yavaş (düşük enerjili) bir şekilde fırlatılır. Çarpışmadan sonra mukavvanın altından saçılan bilyeler, kaydedici öğrenciler tarafından yakalanır. Analist olan öğrenci de saçılan bilyeleri büyüklüklerine göre sınıflandırır ve adetlerini ilgili tablolara kaydeder. Deney aynı hızla iki kez daha tekrar edilir. Her seferinde saçılan bilye sayısı, büyüklüklerine göre sınıflandırılarak kaydedilir.

Yavaş (Düşük Enerjili)	**Saçılan Bilye Sayısı**		
	Küçük Bilye	Orta Büyüklükte Bilye	Büyük Bilye
1. deneme			
2. deneme			
3.deneme			
Ortalama Saçılan Bilye Sayısı			

4. Bilye bu kez hızlı (orta büyüklükte enerjili) bir şekilde mukavvanın altındaki bilyelere doğru fırlatılır. Bilyeleri toplama, sınıflandırma ve kaydetme işlemi görevli öğrencilerce gerçekleştirilir.

Hızlı (Orta Büyüklükte Enerjili)	**Saçılan Bilye Sayısı**		
	Küçük Bilye	Orta Büyüklükte Bilye	Büyük Bilye
1. deneme			
2. deneme			
3. deneme			
Ortalama Saçılan Bilye Sayısı			

5. Bilye çok hızlı (yüksek enerjili) bir şekilde mukavvanın altındaki bilyelere doğru fırlatılır. Bilyeleri toplama, sınıflandırma ve kaydetme işlemi görevli öğrencilerce gerçekleştirilir.

Çok Hızlı (Yüksek Enerjili)	**Saçılan Bilye Sayısı**		
	Küçük Bilye	Orta Büyüklükte Bilye	Büyük Bilye
1. deneme			
2. deneme			
3. deneme			
Ortalama Saçılan Bilye Sayısı			

Yapmış olduğunuz deneye göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. Fırlattığınız bilyenin hızını yani enerjisini arttırdığınızda saçılan bilye sayısı nasıl değişiyor?

2. Fırlattığınız bilyenin enerjisi ile saçılan bilye türü arasında nasıl bir ilişki vardır?

3. Bölüm: YORUMLAYIP ÇIKARIM YAPALIM

Öğretmene Not: *2. sorudan sonra bilim araştırma merkezleri araştırma ödevi olarak öğrencilere verilebileceği gibi derste ders kitaplarından okunabilir. 3. soru, ödevden sonra veya kitaptaki ilgili kısımların okunmasından sonra cevaplanır.*

2. Yönerge ***Deneyden sonra akıllı tahtadan https://www.youtube.com/watch?v=R3glGTf3HpQ ağ adresine bağlanarak CERN'deki çalışmalar ilgili filmin öğrenciler tarafından seyredilmesini ve aşağıdaki soruların cevaplanmasını sağlayınız.***

1. Yapmış olduğunuz deney ile CERN'deki çalışmalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar neler olabilir? Amaç ve elde edilen bilgiler açısından değerlendiriniz.

2. CERN gibi büyük çapta bilimsel araştırmalar yapan kuruluşlar hangileridir? Bu kuruluşlar hangi alanlarda faaliyet gösteriyor?

3. Bilim araştırma merkezlerinin günlük hayatımıza, fiziğe ve diğer bilim dallarının gelişmesine katkısı nedir? Birkaç örnekle açıklayınız.

Hazırlayan: *Hasan BACAK*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş

Kazanım: 9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BİLİM VE TEKNOLOJİDEKİ YERİMİZ	20 dk
Amacı	Ülkemizdeki bilim araştırma merkezlerinin yerli teknolojiler üretilmesine katkısını anlayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Bu etkinlik Bilim Araştırma Merkezleri konusundan sonra verilmelidir.*

Günümüzde uluslararası alanda rekabet gücünün artması; bilgi üretiminin hızlanmasına ve hızlı teknolojik gelişmelere bağlıdır. Ayrıca rekabet gücünü artıran dinamiklere araştırmacıların sayısı ve niteliğinin yanında araştırma ve geliştirme merkezlerinin çalışmalarını da eklemek gerek.

Tüm dünyada olduğu gibi teknolojide dışa bağımlılığın azaltılması ve rekabet gücünün artması için ülkemizde de çalışmalar yapılmaktadır. Ülkemizde araştırmacılarımızın çalışmalarını daha gelişmiş laboratuvarlarda yapabilmeleri için uluslararası kuruluşlar ile işbirliğine gidilmiş bu çerçevede CERN ile ortak üyelik anlaşması imzalanmıştır. Yetişmiş insan gücümüzü artırmak için de bilimsel çalışmalar teşvik edilerek beyin göçünün önüne geçilmeye çalışılmıştır. Ayrıca araştırma geliştirmeye önem veren, teknoloji üreten ve özgün tasarım yaratan TÜBİTAK, ASELSAN ve TAEK gibi bilim araştırma merkezlerinin geliştirdiği yerli teknolojiler sayesinde teknolojideki dışa bağımlılığımız azalmış, rekabet gücümüz artmıştır.

ASELSAN savunma sanayisinde ihtiyaç duyulan teknolojileri yerli imkânlarla üretirken aynı zamanda birçok farklı alanda da üretim yapmaktadır. ASELSAN, sağlık alanında yaptığı çalışmalar ile yerli manyetik rezonans (MR) cihazı geliştirmiş ve yoğun bakım ünitelerinde kullanılan solunum cihazı üretimine katkıda bulunmuştur. TAEK yaptığı bilimsel çalışmaların yanında ülkemizde yapımına başlanan nükleer santrallerin teknolojik kriterlerini belirleyerek bu alandaki yeni nesil teknolojilerin ülkemize getirilmesini sağlamıştır.

https://www.taek.gov.tr/tr/kurumsal/taek-in-gorevleri.html
https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/doc-dr-bilge-demirkoz-ile-cern-uzerine-bir-soylesi
https://www.aselsan.com.tr/tr/hakkimizda
http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Turkiyede_Bilim_Teknoloji_Politikalari_ve_Iktisadi_Gelismenin_Yonu%E2%80%8B.pdf

1. TÜBİTAK'ın bilimsel çalışmalara verdiği destekler sayesinde beyin göçünün önlenmesinin ya da tersine beyin göçünün oluşturmasının rekabet gücümüzün artmasına katkıları nelerdir?

2. Savunma sanayisinde ihtiyaçların karşılanmasına yönelik bir araştırma merkezinin olmasının önemi nedir?

3. Kuruluş amacı askerî üretim olan ASELSAN'ın sağlık ve iletişim gibi başka alanlarda da üretim yapabilme kapasitesine ulaşması hakkında ne düşünüyorsunuz?

4. Nükleer santrallerin yapımı ile ilgili teknolojik kriterleri TAEK belirlemeseydi yapılacak santrallerde karşılaşılabilecek olumsuzluklar neler olabilirdi?

5. CERN'e ortak üye olmanın ülkemizdeki bilimsel çalışmalara ve teknolojik gelişmelere katkısı neler olabilir?

6. Sizce ülkemizin uluslararası alanda rekabet gücünün artması için hangi alanlarda yeni bilim araştırma merkezlerine ihtiyaç vardır?

Hazırlayan: *Necdet KAYA*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş *Kazanım : 9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**BULUŞ MERKEZLERİ**	25 dk
Amacı	CERN hakkında bilgi sahibi olabilme ve bilim araştırma merkezlerimizin önemini kavrayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Bu etkinlik Bilim Araştırma Merkezleri konusundan sonra verilmelidir.*

Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte evrenin var oluşu hakkındaki bilinmeyenlerin bulunabilmesi, bilim insanlarının araştırma ve buluşlar yapmalarına olanak sağlanması için bilim araştırma merkezleri açılmıştır. Ulusların, evrenin bilinmeyenlerine ulaşılması için birlikte kurdukları araştırma merkezlerinden biri de CERN'dir (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi). Bu araştırma merkezleri aynı zamanda ülkelerin kendi enerji ihtiyaçlarının karşılanması ve savunma sanayileri ile ülke ekonomisini güçlendirici adımların atılması için de gereklidir.

Bu araştırma merkezi İsviçre ve Fransa sınırında yer almaktadır. CERN'deki deneyler yerin 100 m altında yapılmaktadır. Dünyanın en büyük parçacık fiziği araştırma merkezidir. CERN'de yapılan deneylerin temel amacı parçacık fiziğinde son nokta olan standart modelin ulaşamayacağı sorulara yanıt bulmaktır. Standart model, maddenin yapı taşlarının nasıl davrandığını ve birbiriyle nasıl bir etkileşim içinde olduklarını açıklamakla birlikte bunların nedenleri hakkında yeterince bilgi verememektedir.

CERN'de yapılan deneylerle Higgs parçacığının varlığı kanıtlanmış ve bu parçacığın bulunması ile bilim insanları bilinmeyenlere bir adım daha yaklaşmıştır. CERN'de yapılan deneylerin sonuçları, verileri ve bulguları tüm bilim dallarında birçok yeniliği de beraberinde getirmiştir.

https://www.taek.gov.tr/tr/sesame/1037-avrupa-nukleer-arastirma-merkezi%20-cern.html
https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/doc-dr-bilge-demirkoz-ile-cern-uzerine-bir-soylesi
https://www.taek.gov.tr/tr/sesame/1036-cern-arastirmalar.html
https://www.bnl.gov/newsroom/news.php?a=111723

1. Yönerge ***CERN ile ilgili soruları cevaplayınız.***

1. CERN'de yapılan deneyler bilim için neden önemlidir? Açıklayınız.

2. Sizce CERN'deki deneyler neden yerin 100 m altında yapılmaktadır? Açıklayınız.

3. CERN'de yapılan deneylerin getirdiği yeniliklere günlük hayattan örnekler veriniz.

4. CERN'de çalışan bir bilim insanı olsaydınız hangi konuda çalışma yapmak isterdiniz? Neden?

5. CERN'de Higgs parçacağının bulunması standart modelin desteklenmesi ile birlikte ileriki yıllarda ne gibi olumlu sonuçlar doğurabilir? Açıklayınız.

2. Yönerge ***Bilim araştırma merkezlerimiz hakkındaki soruları cevaplayınız.***

1. Bilim araştırma merkezlerimizin yaptığı çalışmaları nasıl buluyorsunuz? Açıklayınız.

2. TÜBİTAK, TAEK, ASELSAN gibi bilim araştırma merkezlerimizin hangisinde bilim insanı olarak çalışmak isterdiniz? Çalıştığınız bu kurumda ülkemiz için yerli ve millî amaçlara yönelik nasıl bir çalışma yapmak isterdiniz? Açıklayınız.

3. Covid-19 küresel salgını ile ilgili tüm dünyada çözüm odaklı büyük bir çalışma yapıldığı görülmektedir. TÜBİTAK da ülkemizde çalışmalarını sürdürmektedir. Siz bu kurumda çalışan bir bilim insanı olsaydınız ve Covid-19 için gerekli olan aşıyı bulsaydınız kendinize, ülkemize ve dünyaya nasıl bir katkı sağlamış olurdunuz? Kısaca açıklayınız.

4. Bilim araştırma merkezlerimizin Covid-19 krizinden sonra fizik bilimindeki olası araştırma kapsamları nasıl olmalıdır? Açıklayınız.

5. Bilim merkezlerimizde yapılan çalışmaların sürdürülebilir olması için bilim merkezleri insanların/insanlığın maddi ihtiyaçlarını nasıl karşılayabilir? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

1.ÜNİTE > Fizik Bilimine Giriş *Kazanım: 9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar. > b) Bilimsel araştırmalarda etik ilkelere uymanın önemi vurgulanır.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**NASIL BİR BİLİM İNSANI OLMALIYIM?**	20 dk.
Amacı	Bilimsel çalışmalarda etik ilkelere uygun olmayan davranışları kavrayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Kuvvete bağlı olarak yaydaki uzama miktarını belirleyen bir deney yapıyorsunuz. Elde ettiğiniz verilerle bir grafik çizeceksiniz. Verileri grafiğe aktarıp veri noktalarını birleştirildiğinde grafiğinizin düz bir çizgide çıkması gerektiğini önceki öğrenmelerinizden biliyorsunuz. Ancak olası çizginin dışında kalan noktalar var. Ne yaparsınız?

a. Grafikte bu ölçümleri göstermem.
b. Hatanın olası sebeplerini gerekçeleriyle birlikte raporumda açıklarım.
c. Bu noktalar için tekrar ölçüm alırım.
ç. Düz çizgiyi sağlayacak noktalar uydururum.

2. Dünkü derste bir deney etkinliği yaptınız ve öğretmeniniz deney verilerini alıp bir sonraki derse bir rapor hazırlamanızı istedi. Verileri güvenilir şekilde kaydetmek yerine bir kâğıt üzerine yazdınız ve kâğıdı da sınıfta unuttunuz. Bir sonraki gün okula geldiğinizde kâğıdı bulamadınız ve ödevi teslim etmeniz gerekiyor. Ne yaparsınız?

a. Kâğıdı aramaya devam ederim.
b. Başka bir arkadaşımdan verileri alırım ve raporu ona göre hazırlarım.
c. Neler olduğunu öğretmene açıklarım.
ç. Hiç bir şey olmamış gibi davranarak öğretmenimin bu raporu unutmasını beklerim.

3. Bu gece Jüpiter ve Satürn'ün birbirine çok yaklaşacağını düşünün. Öğretmeniniz sizden bu iki gezegeni gözlemleyerek gözlemlerinize dair rapor hazırlamanızı istiyor. Ne var ki dürbün ya da teleskop gibi bir aracınız yok ve çıplak gözle gözlemlemekte de zorlandınız. Raporunuz için ne yaparsınız?

a. Ne görürsem ona yönelik rapor hazırlarım.
b. Gördüklerimi raporlaştırırım fakat daha ayrıntılı bilgilere genel ağdan ulaşarak raporumu zenginleştiririm. Alıntı yaptığım siteleri ve neden alıntı yaptığıma yönelik gerekçelerimi açıklarım.
c. Genel ağda bulduğum konu ile ilgili verilerden yola çıkarak raporumu hazırlarım.
ç. Bu gözlemin yapılamayacağına kanaat getiririm ve rapor hazırlamam.

4. Geçen yıl Güneş sistemi ile ilgili bir poster hazırlamıştınız ve bu çalışmanız okulda sergilenmişti. Başka bir ilde yaşayan kuzeniniz aynı konuya yönelik bir poster çalışması yapacağını ve mümkünse sizin çalışmanızın bir kopyasını ona göndermenizi istiyor. Ne yaparsınız?

a. Yardım etmeyi reddederim.
b. Posterimi gönderir, kaynakçada belirtmesini isterim.
c. Posterimi göndermem ama yararlandığım kaynakların listesini gönderirim.
ç. Posteri gönderir, yazı tipi ya da renklendirmesi gibi görsel ögelerde değişiklik yapmasını isterim.

2. Yönerge ***Bilimsel çalışmalarda uyulması gereken etik ilkeleri dikkatlice okuyunuz.***

I. Yazarlık hakkı sorunları: Bilimsel bir yayında yazarlık hakkı olmayanların isimlerinin yazar olarak gösterilmesi, hakkı olanların yazarlar listesine alınmaması gibi durumlardır.

II. Korsanlık (plajerizm): Daha önce yayınlanmış bir yayının tümünü veya bir kısmını kaynak göstermeden alarak kendi yayını gibi yeniden yayımlamak olan yanıltma biçimidir.

III. Uydurmacılık (fabrikasyon): Gerçekte olmayan verileri ve sonuçları yayımlamak olarak tanımlanabilir.

IV. Çoklu yayın (duplikasyon): Aynı verilerin ve sonuçların birden fazla yayında kullanılması anlamına gelen yanıltma türüdür. Aynı makalenin farklı dillerde yayımlanması ve orijinalmiş gibi gösterilmesi buna girer.

V. Bölerek yayımlama (salamizasyon): Tek bir çalışmadan çıkan sonuçları yapay biçimde bölerek birden fazla yayın çıkarma olayıdır.

VI. İnsan-hayvan etiğine saygısızlık: Gerek insanlar gerekse hayvanlar üzerinde yapılacak araştırmalar için etik kurullarından izin almama durumudur.

VII. Kaynakların taraflı seçilmesi: Yazarların sadece kendi sonuçlarını destekleyen kaynakları gösterip desteklemeyen makaleleri kaynak olarak vermemesi durumudur.

VIII. Taraflı yayın (çıkar çatışması): Bilimsel çalışmaların herhangi bir ticari çıkar sebebiyle desteklenmesi ve araştırmacıların bu durumdan çıkar sağlama olayıdır.

3. Yönerge ***1. Yönerge'de cevaplandırdığınız soruların hangi etik ilkelerle ilişkili olduğunu gerekçelendirerek açıklayınız.***

4. Yönerge ***Etik ilkelere uymanın ve uymamanın ne gibi sonuçları olabilir? Kısaca açıklayınız.***

Hazırlayan: *Orhan DAĞ*

2.ÜNİTE > Madde ve Özellikleri Kazanım: 9.2.1.1. Özkütleyi, kütle ve hacimle ilişkilendirerek açıklar. > a) Kütle ve hacim kavramlarına değinilir. Kütle (mg, g, kg ve ton) ve hacim (mL, L, cm^3, dm^3, m^3) için anlamlı birim dönüşümleri yapılır. Dönüşümler yapılırken bilişim teknolojilerinden faydalanılabileceği belirtilir.

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**MADDENİN ÖLÇÜLEBİLİR ÖZELLİKLERİ**	20 dk.
Amacı	Kütle ve hacim ölçme yöntemleri ile anlamlı birim dönüşümlerini kavrayabilme.	Bireysel
Gerekli Materyaller: Hesap makinesi, elektronik terazi, cetvel, dereceli silindir.		

SORULAR

1. Aşağıda verilen etiketleri kütle ve hacim kavramları için tamamlayınız.

KÜTLE	**HACİM**
Tanımı:	Tanımı:
Birimi:	Birimi:

2. Farklı nesnelerin kütle ve hacimlerinin nasıl ölçülebileceğine dair bazı örnekler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Siz de kütlesini veya hacmini ölçebileceğiniz örnek nesnelere ve ölçme yöntemlerine karar veriniz ve tespitlerinizi tablonun ilgili bölümlerine işleyiniz.

Yöntemlerim → / **Örneklerim ↓**	**Ayrıtlarını ölçer, matematiksel bağıntı yardımıyla hacmini bulurum.**	**Dereceli silindir ile ölçerim.**	**Kürenin hacim formülünü kullanırım.**	**Terazi ile önce boş bardağı (dara), sonra dolu bardağı (brüt) ölçer aradaki fark ile sütün kütlesini bulurum.**	**...**	**...**
Bilgisayar kasasının hacmi	X					
Bir bardak sütün kütlesi				X		
Ders kitabının hacmi	X					
Yarıçapı 0,5 cm olan bilyemin hacmi			X			
…..						

3. Aşağıda verilen bilgilerden yola çıkarak soruları cevaplayınız.

a. Günlük hayatta kütle birimi olarak kullanılması beklenilen bazı nicelikler hacim birimleri ile ifade edilir. Örneğin odun ya da kömür satışları ton cinsinden yapılırken doğal gaz satışı m^3 cinsinden yapılır.
Bu durumun sebebini nasıl açıklarsınız?

b. İlaçlarda bulunan etkin maddelerin miktarları miligram (mg) cinsinden verilirken sebze meyve alışverişlerimizde kilogram (kg) birimi kullanılmaktadır.
Sebze meyve miktarını mg cinsinden ifade etmenin ne gibi sakıncası olabileceğini bir örnekle açıklayınız.

4. Aşağıda farklı birimlerle miktarları verilen nicelikleri, günlük hayatta kullanılan birimleriyle ifade ediniz.

Kış boyunca bir evde ortalama 2000 kg kömür tüketilir.

Yetişkin bir insan vücudunun günlük su ihtiyacı ortalama 2500 cm^3'tür.

Bir ekmeğin içindeki tuz miktarı 5000 mg' dır.

Cep kolonyalarının 5.10^{-2} dm^3 ölçülü pratik kullanımları mevcuttur.

Yer kabuğundaki bir ton kayada 5.10^{-6} kg altın bulunur.

Standart bir su bardağı yaklaşık 20.10^{-2} L ölçüsündedir.

Bir metrekare alan için ideal çim tohumu miktarı 5.10^{-2} kg'dır.

Friz cinsi inekler günde yaklaşık 20 dm^3 süt verebilmektedir.

Bodur elma ağaçları yılda ortalama 3.10^4 g elma verirler.

Diş macunları ortalama 100 cm^3 lük tüplerde satılır.

Dünyanın en büyük fili 11.10^6 g kütlesindedir.

Anıttepe yüzme havuzunun hacmi $2{,}5.10^5$ L' dir.

Hazırlayan: *Ayşe AKSOY*

2.ÜNİTE > Madde ve Özellikleri

Kazanım: 9.2.1.1.Özkütleyi, kütle ve hacimle ilişkilendirerek açıklar. > a) Kütle ve hacim kavramlarına değinilir. Kütle (mg, g, kg ve ton) ve hacim (mL, L, cm^3, dm^3, m^3) için anlamlı birim dönüşümleri yapılır. Dönüşümler yapılırken bilişim teknolojilerinden faydalanılabileceği belirtilir.

Genel Beceriler: Eleştirisel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	**HADİ ÇÖZELİM**	20 dk.
Amacı	Kütle ve hacim nicelikleri için birim dönüştürme işlemleri yapabilme.	Bireysel

1. Yönerge

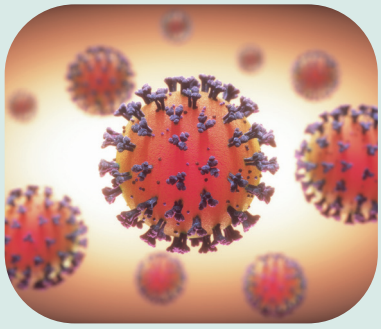
Aşağıdaki metinde verilen kütle değerlerinin birim dönüşümlerini hesaplayarak boşluklara yazınız ve metni tamamlayınız.

Dünya'da kullandığımız kütle ölçüm tekniklerinde ağırlık bir şekilde kullanılır. İbreli veya elektronik terazilerdeki gibi ağırlık ölçülür ya da eşit kollu terazilerdeki gibi ağırlık kullanılarak iki kütle karşılaştırılır. Uzayda çekim ivmesi olmayan bir yerde, bu yöntemlerin hiçbiri işe yaramaz.

777 tonluk (……kg) Otomatikleştirilmiş Transfer Aracı, 450 tonluk (……g) Uluslararası Uzay İstasyonu ve 12,246 tonluk (……mg) Hubble (Habıl) Uzay Teleskobu'nun kütlelerini çekim ivmesi olmayan bir yerde ölçmek isteseydik başka bir yöntem kullanmamız gerekirdi. Birçok yöntem arasından en pratik olanı, periyodu (saniyedeki devir sayısı) standart bir kütle (örneğin 1 kilogram) belirledikten sonra ölçümü yapılacak kütleyi bir yayın ucuna bağlayarak yayın titreşim periyodunu ölçmektir.

2. Yönerge

Aşağıdaki metinde verilen uzunluk değerlerini ilgili nesnenin hacmini bulmak için kullanınız. Bulduğunuz değerleri boşluklara yazarak metni tamamlayınız. *(Damlacıkların şeklini küre olarak kabul ediniz, $\pi = 3$ alınız, 1 mikron = 10^{-3} mm'dir.)*



Solunum yolu enfeksiyonlarına sebep olan parçacıklar, üç temel mekanizma ile bulaşmaktadır. Bunlar; damlacık, damlacık çekirdeği ve temas yoluyla bulaşma olarak sıralanabilir. Örneğin influenza (grip) virüsü 0,1 mikron çapında ve ……..cm^3 hacminde olup damlacık yoluyla bulaşırken, tüberküloz basili 4 mikron çapında ve ……m^3 hacminde olup damlacık çekirdeği yoluyla bulaşmaktadır. Dünya Sağlık Örgütünün salgın olarak açıkladığı COVID-19'un etkeni olan SARS CoV-2 ise 0,09 mikron çapında ve ……dm^3 hacminde olup damlacık ve temas yoluyla bulaşmaktadır.

Bulaşma yolunun genellikle kirli yüzeylere temas eden eller olduğu bilinmektedir. Kirli ellerin göz, burun, ağız ve yüz ile temas etmesi sonucunda virüs hastalık yapabilmektedir. Hastalık riskine karşı alınacak tedbirler hayati önem taşımaktadır. Bulaşmayı engellemenin en etkili yolu, su ve sabun ile en az 20 saniye boyunca elleri yıkamaktır.

3. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplandırınız.***

1. Uzay araçlarının kütlelerinin ve virüs boyutlarının belirlenmesinde kullanılan birim ve birim dönüşüm işlemlerinin yanlış yapılmasının ne gibi sonuçları olabilir? Üç olası sonucu tablodaki boşluklara yazınız.

Uzay aracının kütlesinde yapılan hatanın olası sonuçları	Virüs boyutlarında yapılan hatanın olası sonuçları
1.	1.
2.	2.
3.	3.

2. Günlük hayatta bilişim teknolojilerine ihtiyaç duyduğunuz olaylar ve gerçekleştirdiğiniz birim dönüşüm işlemleri nelerdir? Aşağıdaki boşluklara yazınız.

Kütle ile ilgili birim dönüşüm işlemine ihtiyaç duyduğum olay ve gerçekleştirdiğim birim dönüştürme işlemi:

Hacim ile ilgili birim dönüşüm işlemine ihtiyaç duyduğum olay ve gerçekleştirdiğim birim dönüştürme işlemi:

3. Günümüzde birim ve birim dönüşüm işlemleri bilişim teknolojileri kullanılarak yapılabilmektedir. Kütle ve hacim ile ilgili birim dönüşüm işlemlerine verdiğiniz örnekleri yazarken bilişim teknolojilerini kullansaydınız bu size nasıl bir kolaylık sağlardı? Açıklayınız.

4. Kütle ve hacim ile ilgili hangi birim dönüşüm işleminde zorlanıyorsunuz? Sebebini yazınız.

5. Birim dönüşüm işleminde yaşanabilecek zorlukları gidermek için neler yapılabilir? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

2.ÜNİTE > Madde ve Özellikleri Kazanım: 9.2.1.1. Özkütleyi, kütle ve hacimle ilişkilendirerek açıklar. > c) Sabit sıcaklık ve basınçta ölçüm yapılarak kütle-hacim grafiğinin çizilmesi; kütle, hacim ve özkütle kavramları arasındaki matematiksel modelin çıkarılması sağlanır. Matematiksel hesaplamalar yapılır.

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi, Ölçme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**CİSİMLERİN "NE"DEN YAPILDIĞINI BULALIM**	30 dk.
Amacı	Malzemelerin özkütlelerini hesaplayabilme ve her bir cismin yapıldığı malzemeyi tanımlayabilme.	Grup
Gerekli Materyaller: Suda batabilen beş saf malzeme, su, dereceli silindir, elektronik terazi, hesap makinesi.		

Öğretmene Not: *Dörder kişilik öğrenci grupları oluşturunuz. Suda batabilen aynı boyutlara sahip su emmeyen, boşluksuz ve dereceli kaba sığabilecek aynı renge daha önceden boyanmış üç saf malzeme temin ediniz.Malzemelerin herbirinin üzerine A, B ve C harflerinden birer harf yazınız veya etiket yapıştırınız. Malzemeleri gruplara dağıtınız.*

1. Yönerge ***Malzemenizi dikkatlice teraziye yerleştirerek kütlesini ölçüp Tablo 1'e kaydediniz.***

2. Yönerge ***Dereceli silindirin içine malzeme konulduğunda taşmayacak kadar su dökünüz. Suyun yükseklik değerini okuyunuz ve Tablo 1'e kaydediniz.***

3. Yönerge ***Dereceli silindire kütlesini ölçtüğünüz malzemenizi dikkatlice yerleştirerek görünen su yüksekliğini okuyunuz ve Tablo 1'e kaydediniz.***

Tablo 1

Saf Malzeme	Suyun ilk yüksekliği (mL)	Suyun son yüksekliği (mL)	Hacmi (cm^3)	Kütlesi (g)	Kütle/Hacim (g/cm^3)
A					
B					
C					

4. Yönerge ***Malzemenizin hacmini bulunuz ve Tablo 1'e kaydediniz. Her bir malzemenin hacmini hesaplarken suyun ilk yüksekliğini tekrar kontrol etmeyi unutmayınız.***

5. Yönerge ***Özkütleyi , "kütle/hacim" oranı kullanarak hesaplayınız ve Tablo 1'e kaydediniz.***

6. Yönerge ***Bulduğunuz özkütle değerinden yola çıkarak malzemenizin adını http://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/e1e403ff67f488d_ek.pdf internet sitesinden "Başlıca Malzeme Özkütleleri " listelerindeki özkütle değerlerinden yararlanarak tespit ediniz.***

7. Yönerge ***Listeden tespit ettiğiniz malzeme adlarını ve özkütle karşılıklarını Tablo 2'ye kaydederek aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

Tablo 2

Saf Malzeme	Kütle/Hacim (g/cm^3)	Malzeme Adı
A		
B		
C		

1. Tablo 1'deki özkütle değeri ile Tablo 2'deki özkütle değeri bire bir aynı değilse bu farkın nedeni ne olabilir? Sizi böyle düşünmeye yönelten sebebi açıklayınız.

2. Malzemelerin yalnızca kütlesinin veya yalnızca hacminin bilinmesi o malzemenin hangi maddeden yapıldığını anlamamız için yeterli midir? Sebepleri ile açıklayınız.

3. Maddenin cinsinin belirlenmesinde özkütlenin rolünü kısaca açıklayınız.

Hazırlayan: *Ayşe AKSOY*

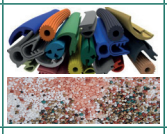
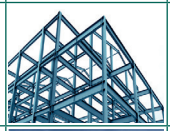
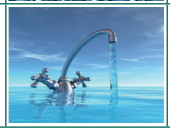
2. ÜNİTE > Madde ve Özellikleri | *Kazanım: 9.2.1.1. Özkütleyi, kütle ve hacimle ilişkilendirerek açıklar.*

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**NEYİM BEN?**	30 dk.
Amacı	Günlük hayatta karşılaşılan maddelerin özkütle, hacim ve kütle ilişkisini kurabilme.	Bireysel

Aşağıdaki tabloda yaygın kullanılan maddelerin özkütleleri listelenmiştir. Bu tablodan yararlanarak diğer sayfadaki tabloyu doldurunuz.

GÜNLÜK HAYATTA KARŞILAŞILAN BAZI MADDELERİN ÖZKÜTLELERİ

Madde		Özkütle (g/cm^3)	Madde		Özkütle (g/cm^3)
	Hava	0,0013		**Buz**	0,92
	Alkol	0,8		**Demir**	7,9
	Alüminyum	2,7		**Kurşun**	11,35
	Şişe mantarı	0,2		**Mermer**	2,7
	Mısır şurubu	1,38		**Cıva**	13,6
	Elmas	3,5		**Kauçuk**	1,34
	Benzin	0,7		**Gümüş**	10,5
	Gliserin	1,26		**Çelik**	7,8
	Altın	19,3		**Su**	1

	Özelliklerim	Ben Hangi Maddeyim?
1.	Benimle aynı kütledeki elmastan beş kat daha fazla yer kaplarım.	
2.	Benden yapılan ve kenar uzunlukları 1cm olan küpün kütlesi, demirden yapılmış eşit hacimli küpün kütlesinden 0,1 g daha azdır.	
3.	Eşit hacimde olmamıza rağmen en büyük kütleye sahibim.	
4.	Eşit kütledeki mısır şurubundan daha fazla, gliserinden daha az hacme sahibim.	
5.	10 cm^3 hacimdeki kütlem 10 cm^3 çelikten 1 gram daha fazladır.	
6.	Farklı maddeler olmamıza rağmen 1 gramım 1 gram alüminyum ile aynı hacmi kaplar.	
7.	21 gramımın hacmi 2 cm^3 tür.	

Hazırlayan: *Hasan BOZKURT*

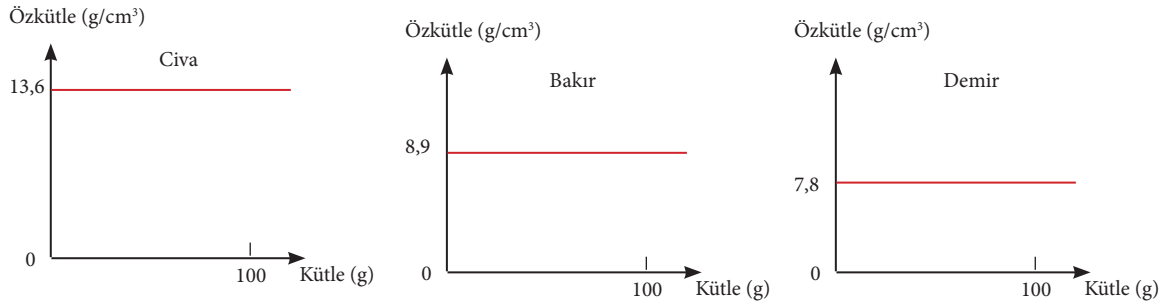
2. ÜNİTE > Madde ve Özellikleri *Kazanım : 9.2.1.1. Özkütleyi, kütle ve hacimle ilişkilendirerek açıklar. > ç)Kütle-özkütle, hacim-özkütle grafiklerinin çizilmesi ve yorumlanması sağlanır.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**HER MADDE KENDİNE ÖZELDİR**	20 dk.
Amacı	Özkütlenin madde miktarına bağlı olmadığını kavrayabilme.	Bireysel

1. Bölüm

Aynı sıcaklık ve basınç altındaki cıva, bakır ve demir elementlerine ait özkütlenin kütleye göre değişim grafikleri aşağıda sırasıyla verilmiştir.

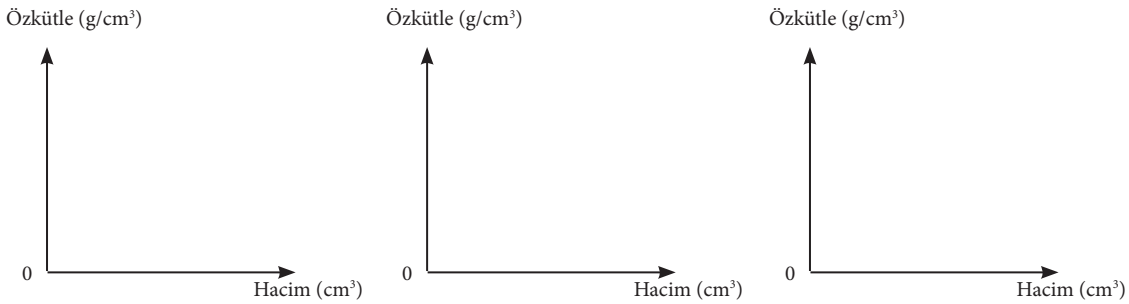


1. Aynı miktardaki kütleye karşılık gelen cıva, bakır ve demir elementlerine ait özkütle-kütle grafiklerindeki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

2. Özkütle ile kütle arasındaki ilişki için ne söylenebilir? Açıklayınız.

2. Bölüm

Cıva, bakır ve demir elementlerine ait özkütle-kütle grafiklerindeki verileri kullanarak hacme bağlı özkütle değişim grafiklerini çiziniz.



1. Aynı miktardaki kütleye karşılık gelen cıva, bakır ve demir elementlerine ait Özkütle-Kütle grafiklerindeki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

2. Özkütle ile hacim arasındaki ilişki için ne söylenebilir? Açıklayınız.

3. Bir maddenin kütle ve hacmine tek başına/birlikte bakarak özkütlesi ile ilgili çıkarım yapılabilir mi? Sebebini kısaca açıklayınız.

4. Özkütlenin günlük hayatta sağladığı kolaylıklar hakkında ne söyleyebilirsiniz? Düşüncelerinizi kısaca yazınız.

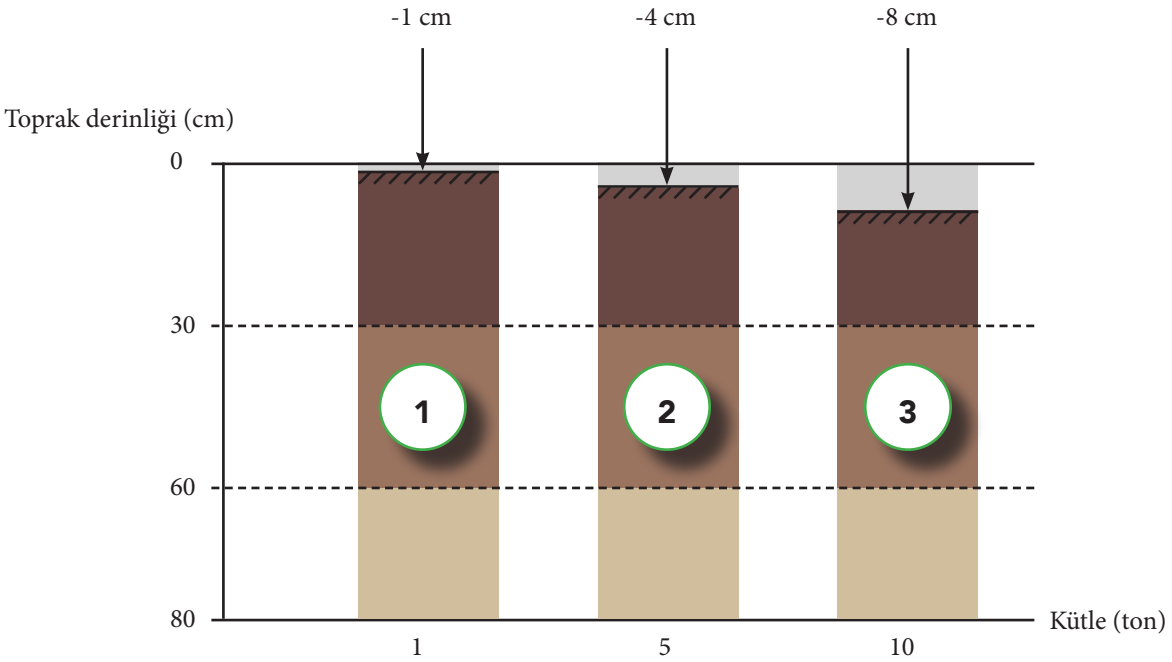
Hazırlayan: *Ayşe AKSOY*

2.ÜNİTE > Madde ve Özellikleri Kazanım: 9.2.1.1. Özkütleyi, kütle ve hacimle ilişkilendirerek açıklar. > b) Düzgün geometrik şekilli cisimlerden küp, dikdörtgenler prizması, silindir, küre ve şekli düzgün olmayan cisimler için hacim hesaplamaları yapılır.> c) Sabit sıcaklık ve basınçta ölçüm yapılarak kütle-hacim grafiğinin çizilmesi; kütle, hacim ve özkütle kavramları arasındaki matematiksel modelin çıkarılması sağlanır. > ç) Kütle-özkütle, hacim-özkütle grafiklerinin çizilmesi ve yorumlanması sağlanır.

Genel Beceriler: Eleştirisel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**KAYIP TOPRAK: GELECEK**	20 dk.
Amacı	Özkütle kavramının kütle ve hacim ile ilişkisini kavrayabilme.	Bireysel

Aşağıda su erozyonu ile kaybedilen toprakları belirlemek için 1 hektarlık alanda yürütülen çalışmadan elde edilen verileri gösteren toprak derinliğinin kütleye bağlı sütun grafiği verilmiştir.



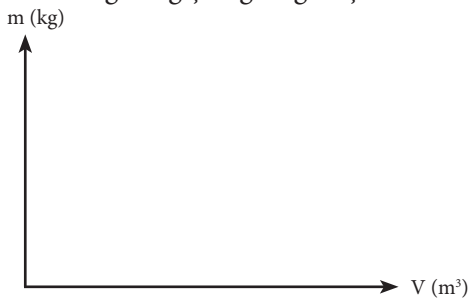
80 yılda, 1 hektar başına toprak derinliğinde meydana gelen azalma grafiği

Grafikteki oklar, sıfır seviyesine göre bölgedeki 1 hektarlık (10 000 m^2) alanda kaybedilen toprak derinliklerini ifade etmektedir. Kütle ekseni üzerindeki değerler ise oklarla belirtilen derinlikte kaybedilen toprak miktarını göstermektedir.

1. Grafik üzerindeki numara yazan sütunlarda bir önceki derinliğe göre kaybedilen toprak hacmi kaç m^3' tür? Elde ettiğiniz sonuçları aşağıdaki tabloya yazınız.

Sütun numarası	Toprak hacmi (m^3)
1	
2	
3	

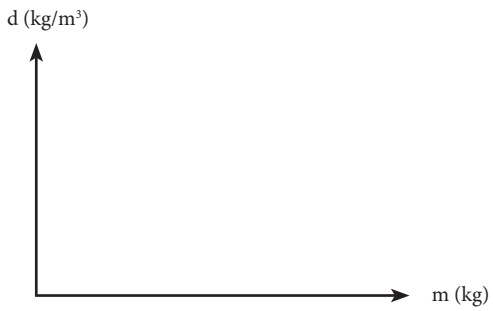
2. Grafiği kullanarak hesapladığınız hacim bilgilerinden yararlanarak kaybedilen toprak kütlesinin hacmine bağlı değişim grafiğini çiziniz.

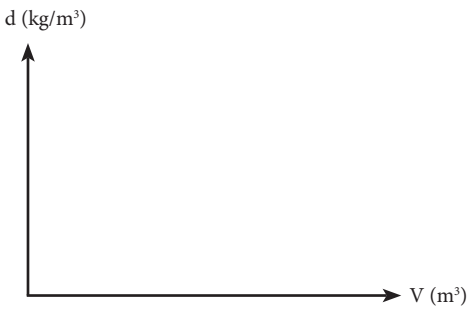


3. Her bir sütunda kaybedilen toprak parçalarının özkütlesi kaç kg/m³ tür? Elde ettiğiniz sonuçları aşağıdaki tabloya yazınız. (*Grafikteki her bir sütunda kaybedilen toprak parçasını kendi içinde homojen olarak kabul ediniz.*)

Sütun numarası	Toprak özkütlesi (kg/m³)
1	
2	
3	

4. Kaybedilen toprak parçaları için kütleye bağlı özkütle değişimi ve hacme bağlı özkütle değişimi grafiklerini çiziniz.





5. Toprağın erozyona uğraması ile toprağın özkütle değerleri arasındaki ilişki hakkındaki yorumunuz nedir? Açıklayınız.

6. 80 yılda gerçekleşen 8 cm derinliğindeki toprak kaybının her yıl aynı derinlikte su erozyonuna uğradığını düşünerek, doğduğunuz günden bugüne geçen yılda 1 hektarda kaybedilecek toprak miktarını hesaplayınız.

Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

2. ÜNİTE > **Madde Ve Özellikleri**

Kazanım: 9.2.1.2. Günlük hayatta saf maddelerin ve karışımların özkütlelerinden faydalanılan durumlara örnekler verir.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Bilgi Okuryazarlığı Becerisi

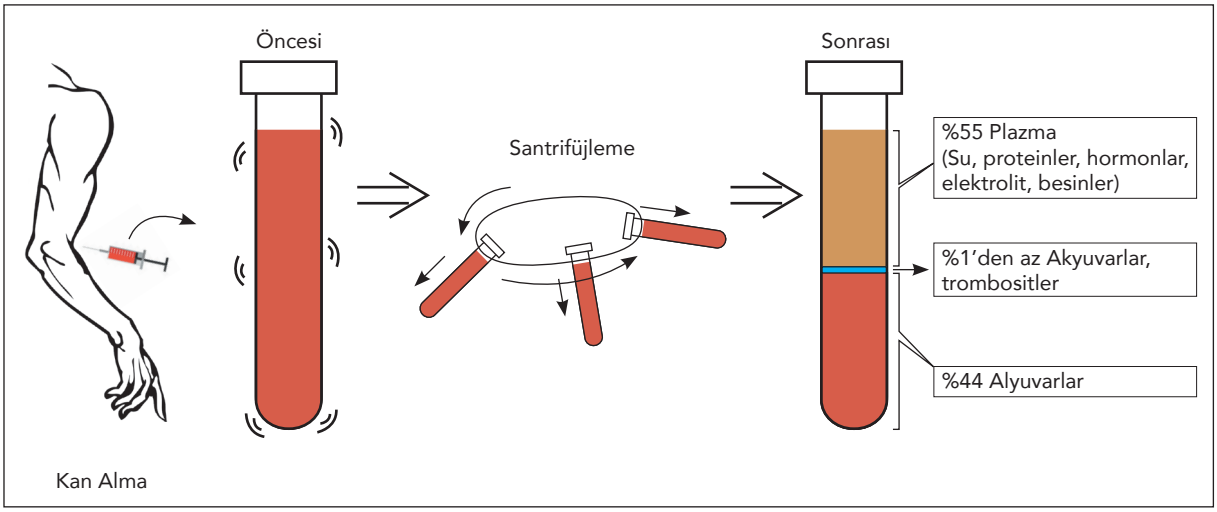
Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama Ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	**GÜNLÜK HAYATTA KARIŞIMLARIN ÖZKÜTLESİ**	20 dk
Amacı	Günlük hayatta karışımların özkütlelerinden faydalanılacak durumlar hakkında fikirler üretebilme.	Bireysel

GÜNLÜK HAYATTA KARIŞIMLARIN ÖZKÜTLESİ

Yaşamsal sıvımız olan kanın çok küçük miktarı incelenerek hastalıklarımız hakkında bilgi sahibi olunabilir. Bu nedenle doktora gittiğimizde zaman zaman bizden kan tahlili yaptırmamız istenir.

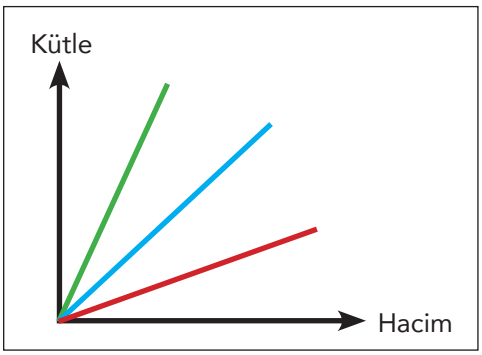
Kan tahlili yapmak amacıyla önce kan alma işlemi yapılır. Ardından pıhtılaşması engellenmiş olan bir tüp kan, santrifüj edilir. Santrifüjleme, çok hızlı şekilde aynı yönde döndürerek karışımı bileşenlerine ayırma yöntemidir. Kan ayrışırken yoğun kısımlar (özkütlesi büyük olan) dibe doğru yönelir. Bunun sonucunda kan, altta kırmızı küreler (alyuvarlar) ve üstte plazma olmak üzere iki ana kısma ayrılır; arada kan pulcukları (platelet- trombosit) ve beyaz kürelerden (akyuvarlar) oluşan çok ince bir hat oluşur. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi kanın toplam hacminin yaklaşık olarak %55'i plazmadan, %45'i kan hücrelerinden oluşur.



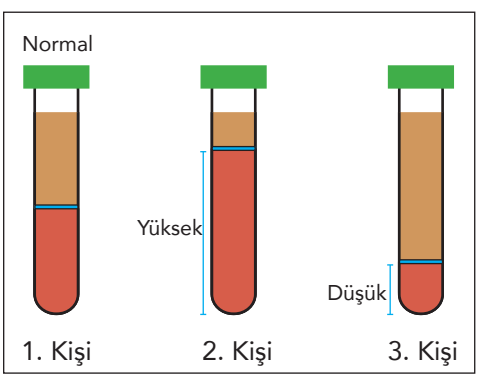
1. Kan kabaca plazma ve kan hücrelerinden oluştuğuna göre, kan, plazma ve kan hücrelerinin hacimce yüzdelerini sütun grafiği üzerinde gösteriniz.

2. Kanın bileşenleri olan plazma, akyuvarlar ve alyuvarların özkütleleri arasındaki büyüklük ilişkisini gerekçelendirerek açıklayınız.

3. Kütle-hacim grafikleri şekilde verilen kan, plazma ve kan hücreleri için hangi renk grafik hangisine ait olabilir? Neden?



4. Aşağıda yaş ve cinsiyetleri aynı olan üç farklı kişiye ait aynı miktardaki üç tüp kanın santrifüjlendirildikten sonraki halleri verilmiştir.



a. Hangi kişiye ait kanın özkütlesi en büyüktür? Neden? Açıklayınız.

b. Kanın sabit bir özkütlesi var mıdır? Tartışınız.

c. Kan bir karışım olduğuna göre karışımların özkütlesi hakkında ne söylenebilir?

5. Günlük hayatta karışımların özkütlesinden faydalandığımız başka hangi durumlar vardır? Örnekler veriniz.

Hazırlayan: *Gülçin SAVAŞAL EGE*

2.ÜNİTE > Madde ve Özellikleri

Kazanım: 9.2.1.2. Günlük hayatta saf maddelerin ve karışımların özkütlelerinden faydalanılan durumlara örnekler verir. Kuyumculuk, porselen yapımı, ebru yapımı gibi özkütleden faydalanılan çalışma alanlarına değinilir.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**SADE Mİ OLSUN, KARIŞIK MI?**	20 dk.
Amacı	Saf maddelerin ve karışımların özkütlelerinden faydalanılan durumları günlük hayatta gerçekleşen olaylarla ilişkilendirebilme.	Bireysel

MADDELERİN SAF VE KARIŞIK HÂLLERİ

Günlük hayatta maddelerin saf hâline ihtiyaç duyduğumuz birçok alan bulunmaktadır. Ancak saf hâliyle kullanılmak istenen maddeler karışım içinde de olabilir. Böyle bir durumda karışımın ayrıştırılmasında yapılacak işlem, karışımı oluşturan maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre belirlenir.

Örneğin altın cevherine ulaşmak için birçok uygulamanın dışında modern araçlar olmadan eski bir yöntem kullanılır. Bu yöntemin dayandığı ilke, altının özkütlesinin bir arada bulunduğu karışım içindeki maddelerden çok daha büyük olmasıdır. Yöntem, nehir kenarlarında bulunan taş ve kaya çevresindeki tortunun tavaya benzer bir kap içinde dairesel olarak döndürülmesiyle uygulanır. Böylelikle tortu içindeki altın, toprak ve diğer kalıntılardan ayrıştırılmış olur. Altın; kuyumculuk, elektrik ve elektronik, inşaat alanlarında kullanıldığı gibi uzay kıyafetlerinin başlığına ince levha şeklinde yerleştirilerek astronotları zararlı ışınlardan korumak ve yapay uyduların yüzey sıcaklığını denetlemek gibi pek çok amaç için de kullanılır.

Maddelerin saf hâline ihtiyaç duyduğumuz gibi saf maddelerden elde ettiğimiz karışımlar da günlük hayatta sıklıkla kullanılmaktadır. Porselen bu maddelerden biridir. Porselen, ekmek hamuru yapımına benzer bir süreçten geçerek elimize ulaşır. Bunun için kil, kuvars gibi doğal ham maddeler belli oranlarda karıştırılır. Toz hâline getirilip karışımdan elde edilen porselen hamuru, şekil verildikten sonra yüksek sıcaklıktaki fırınlarda pişirilir. Burada amaç porselenin kalitesi, dayanıklılığı, sıvı geçirmezliği, renkleri ve desenleri için karışım sonucu elde edilen hamurun özkütlesinin belli bir değerde olmasını sağlamaktır. Bu sayede dayanıklı ve kullanışlı porselen günlük hayatta endüstriyel elektrik sistemlerinde elektriksel yalıtım, diş hekimliğinde kaplama, mutfak gereci olarak tabak, bardak gibi ürünler şeklinde karşımıza çıkar.

Katılar gibi sıvıların özkütlelerinden ya da sıcaklığa bağlı olarak değişen özkütlelerinden yararlandığımız durumlar da bulunmaktadır. Örneğin kış aylarında, aslında karışım olan göl suyu donarak göl yüzeyi üzerinde yürünebilir katman oluşturur. Bu sayede balıkçılar tekneye ihtiyaç duymadan yüzeyde açtıkları oyuktan balık temin ederler.

1. Sizce hangi durumlar yeni karışımların oluşturulmasına neden oluyor? Kısaca açıklayınız.

2. Saf maddeler ve saf maddelerden elde edilen karışımlar her alanda kullanılabilir mi? Bir örnek vererek kısaca açıklayınız.

3. Karışım olarak kullanılması gereken bir malzemenin hiç üretilmediğini varsayarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Sizce ne gibi sorunlarla karşılaşılabilir?

b. Bu ürünün yerine alternatif bir malzeme kullanılmasının avantaj ve dezavantajları sizce neler olabilir?

4. Metinde geçen altın ayrıştırma yöntemi ile benzerlik gösteren üç duruma örnek veriniz.

5. Porselen gibi karışım sonucu elde edilerek kullanılan başka hangi malzemeler bulunmaktadır? Belirlediğiniz bir malzemeyi ve bu malzemenin hangi amaçla kullandığınızı kısaca yazınız. Karışım sonucu elde edilen malzemelerle ilgili araştırma yapabilir, çevrenizdeki insanlarla tartışabilirsiniz.

6. Sıvı karışımların ayrıştırılmasında ve elde edilmesinde sıvıların özkütlelerinden yararlandığımız durumlara birer örnek vererek nasıl yararlandığınızı kısaca açıklayınız.

Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

2. ÜNİTE > Madde ve Özellikleri

Kazanım: 9.2.1.2. Günlük hayatta saf maddelerin ve karışımların özkütlelerinden faydalanılan durumlara örnekler verir.

Genel Beceriler: -----

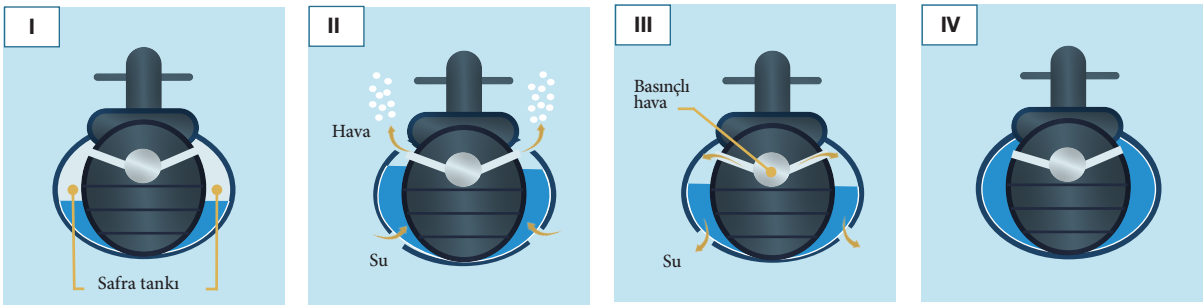
Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

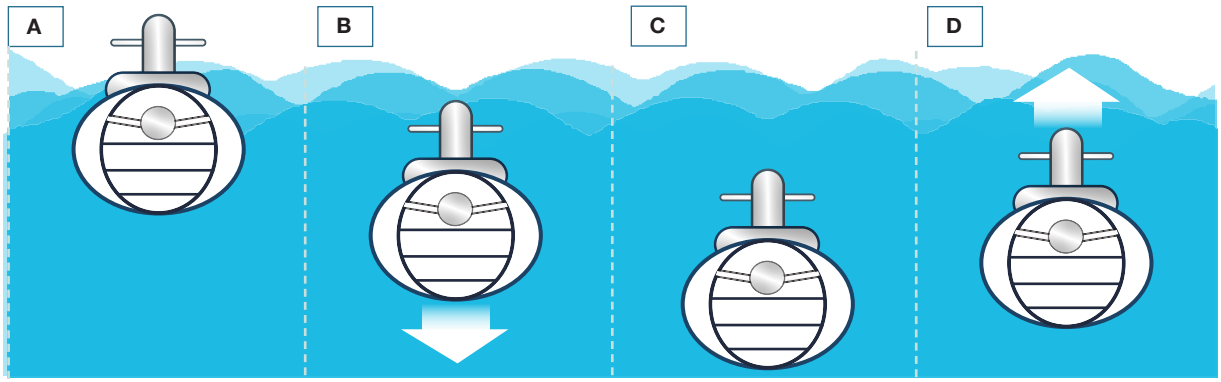
Etkinlik İsmi	ÖZKÜTLENİN HAYATIMIZDAKİ YERİ VE ÖNEMİ	30 dk.
Amacı	Günlük hayatta özkütleden yararlanılan durumları örneklendirebilme.	Bireysel

1. Yönerge

Yapıldığı metallerin özkütlesi sudan büyük olmasına rağmen denizaltılar safra tankları sayesinde yüzebilmektedir. Bu tanklar, gerektiğinde havayla veya suyla doldurularak denizaltının özkütlesi değiştirilmektedir. Denizaltının bulunması istenen derinliğe de safra tanklarındaki hava ve su oranıyla ulaşılmaktadır. Böylece bu tanklar sayesinde denizaltıların yoğunluk ayarı yapılmaktadır.

Aşağıdaki görsellerde bir denizaltının suya girip çıkma aşamaları verilmiştir. Roma rakamları ile verilen safra tankı doluluk oranlarını harflerle ifade edilen denizaltı hareketleriyle eşleştiriniz.





I	II	III	IV

2. Yönerge

Altın; doğada az bulunan, ısıyı ve elektriği iletebilen, parlak ve göz alıcı bir madendir. Beyaz, sarı ve kırmızı gibi çeşitli renklerde beğenimize sunulur. Bu renklerin hepsi bilimsel bir anlam ifade eder. Eğer altın nikel ile alaşımlanmışsa beyaz, gümüş ile alaşımlanmışsa sarı, bakır ile alaşımlanmışsa kırmızı renkte olur.

Aynı ayarda (karışım oranları aynı olan) eşit kütleli beyaz, sarı ve kırmızı altın yüzük su dolu bir bardağa bırakılırsa hangisi daha çok su taşırır? Neden?

(Hesaplamalarınızda aşağıda verilen tablodaki bilgilerden yararlanınız.)

Metalin cinsi	Özkütle (g/cm³)
Saf Altın	19,28
Nikel	8,8
Bakır	8,933
Gümüş	10,5

3. Yönerge

Ebru sanatı en eski kâğıt süsleme sanatlarından birisidir. Bu sanatta ebru sıvısının üzerine serpiştirilen boyalarla oluşturulan desenler kâğıda aktarılır. Ebru sıvısı hazırlanırken saf suyun içine belirli ölçülerde kitre denilen bir madde konulur. Su, ağzı kapalı bir kapta bu şekilde bir süre bekletilir. Belirli zaman aralıklarında karıştırılarak kitrenin dağılması ve ebru sıvısının gerekli kıvama ulaşması sağlanır. Ebruda sapı gül dalından, kılları at kılından yapılan fırçalar kullanılır. Fırçanın ucuna istenilen renkte boya alınır. Fırçanın sapı parmağa vurularak fırçanın ucundaki boyalar sıvının yüzeyine serpilir. Kullanılan boyaya ise sığır ödü katılır. Boyanın renginin açık ya da koyu olması kullanılan ödün miktarına bağlı olarak değişir.

1. Sizce suya kitre denilen bir maddenin katılmasının sebebi nedir? Açıklayınız.

2. Boyaya katılan sığır ödünün görevi ne olabilir?

3. Bir ebru sanatçısı daha önce yaptığı bir eserin aynısını tekrar yapabilir mi? Neden?

4. Siz de genel ağ adreslerinden araştırma yaparak evinizde bir ebru çalışması yapınız. Bu çalışma sırasında gerekirse büyüklerinizden yardım alınız.

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

2.ÜNİTE > Madde ve Özellikleri Kazanım : 9.2.1.2.Günlük hayatta saf maddelerin ve karışımların özkütlelerinden faydalanılan durumlara örnekler verir.

Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi *Alan Becerileri: Mühendislik ve Tasarım Becerisi*

		ÖĞRETMEN
Etkinlik İsmi	**SIFIR ATIK**	40 dk.
Amacı	Atıklar ile ilgili bir sorunun giderilmesinde saf maddelerin ve karışımların özkütlelerinden faydalanabilme.	Grup

Öğretmene Not: *Etkinlik ders esnasında yaptırılmalıdır. Etkinlik sürecinde oluşturulacak gruplara Form 1 ve Form 2 'den birer adet verilecek şekilde gerekli hazırlıklar yapılmalıdır.*

1. Yönerge ***Öğrencilere atıkların ayrıştırılması ya da geri dönüştürülmesi ile ilgili özgün ve uygulanabilir yöntem belirlemeye yönelik çalışma yapılacağını söyleyiniz. Atıkların ayrıştırılması ya da geri dönüştürülmesi için saf maddelerin ve karışımların özkütlelerinden faydalanabileceğini belirtiniz.***

2. Yönerge ***Öğrencileri gruplara ayırınız. Grupların bir bölümünü saf maddeler, diğerlerine de karışımlarla ilgili çalışma yapmaları için görevlendiriniz. Öğrencilere grup çalışma sonuçlarını açıklamak üzere kendi gruplarından bir kişiyi grup sözcüsü olarak seçmelerini söyleyiniz. Gruplara seçim yapmaları için 2 dk. süre veriniz.***

3. Yönerge ***Akıllı tahtada https://sifiratik.gov.tr/ adresini açınız. Açtığınız web adresinde bulunan "Sıfır atık" sekmesindeki atık türlerini tanıtınız.***

4. Yönerge ***https://sifiratik.gov.tr/kutuphane/videolar adresini açınız. Öğrencilerin açtığınız web adresinde bulunan "Sıfır Atık Aselsan" videosunu izlemelerini sağlayınız.***

5. Yönerge ***Gruplara Form 1'i dağıtınız ve doldurmaları için 10 dk. süre veriniz. Grup çalışmalarının birbirinden farklı olmasına dikkat ediniz.***

Form 1

Atık türü:
Ayrıştırma/Geri dönüşüm yöntemi:

6. Yönerge ***Etkinliğin devamında grupların birbirlerinin çalışmalarını değerlendireceklerini belirterek grup sözcülerinin Form 1'deki bilgileri paylaşmalarını sağlayınız.***

7. Yönerge ***Paylaşım sonunda Form 1'leri toplayınız. Bir grubun hazırladığı Form 1'i başka bir gruba verecek şekilde tekrar dağıtınız. Beraberinde her gruba bir adet olacak şekilde Form 2'yi de veriniz. Form 2'yi verilen Form 1'deki bilgiler doğrultusunda doldurmalarını söyleyerek gruplara bu çalışma için 10 dk. sürelerinin olduğunu belirtiniz.***

Form 2

A. Fikrin güçlü yanları:
B. Fikrin zayıf yanları:
C. Fikrin zayıf yanlarını gidermek için öneri:

8. Yönerge ***Grup sözcülerinin Form 2'deki bilgileri açıklamalarını ve öğrencilerin fikrin zayıf yanlarını gidermek için sunulan öneriler hakkında tartışmalarını sağlayınız.***

2.ÜNİTE > Madde ve Özellikleri Kazanım : 9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**YIKILMADIM AYAKTAYIM**	20 dk.
Amacı	Dayanıklılık kavramı ile günlük hayat uygulamaları arasındaki ilişkiyi fark edebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Verilen tarihî köprülerin, UNESCO Dünya Miras Listesi'nde yer alan cami ve binaların dayanıklılıklarını karşılaştırınız. Yaptığınız karşılaştırma sonucuna göre daha dayanıklı olduğunu düşündüğünüz yapı için boş kutucuğu işaretleyiniz. Gerekçenizi kısaca noktalı alana yazınız.***

1

Karaisalı Varda Köprüsü-Adana

Taş Köprü - Konya

Gerekçem:

2

Selimiye Camisi ve Külliyesi-Edirne

Beyşehir Eşrefoğlu Camisi-Konya

Gerekçem:

3

Çok Katmanlı Kültürel Peyzaj Alanında Bir Bina-Bergama

Ani Arkeolojik Alanında Bir Bina-Kars

Gerekçem:

2. Yönerge ***Bu yapıların dayanıklılıklarını karşılaştırmak için ölçüt olarak kullandığınız etkenler yeterli oldu mu? Açıklayınız.***

3. Yönerge ***Bir cismin dayanıklılığını belirlemek için başka etkenlerin de dikkate alınması gerektiğini düşünüyor musunuz? Bu etken/etkenleri ve gerekçenizi açıklayınız.***

4. Yönerge ***Düşündüğünüz özellikler sandalye ve futbol topu gibi farklı türde nesnelerin dayanıklılıklarının karşılaştırılması için de kullanılabilir mi? Bu tür nesnelerin dayanıklılık karşılaştırmaları için hangi etkenlerin kullanılabileceğini, benzer bir örnek vererek açıklayınız.***

5. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplayınız. Verilen soruya aynı açıdan benzerlik gösteren bir soru da siz oluşturarak "Benim sorum" bölümüne yazınız. Oluşturduğunuz soru ile ilgili cevabınızı "Sorumun cevabı" bölümüne yazınız.***

1. Neden kanepelerin ayakları kısa iken sandalyelerin ayakları uzundur?

Benim sorum:

Sorumun cevabı:

2. Neden halter sporunda boyu kısa olan haltercinin dayanıklılık açısından daha avantajlı olduğu düşünülür?

Benim sorum:

Sorumun cevabı:

3. Neden hacimleri aynı olan iki kürdan parçasından kısa olanı kırmak zorken uzun olanı kırmak kolaydır?

Benim sorum:

Sorumun cevabı:

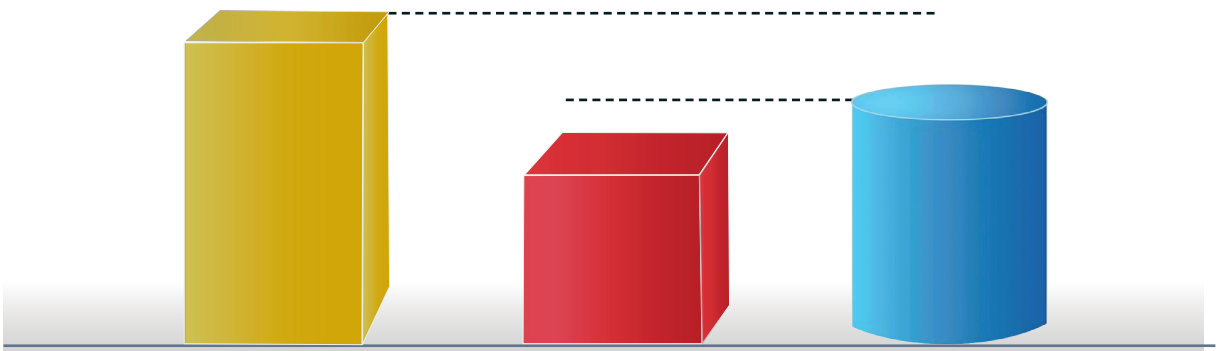
Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

2. ÜNİTE > Madde ve Özellikleri | *Kazanım: 9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.*

Genel Beceriler: ----- | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**HANGİSİ DAYANIKLI?**	20 dk.
Amacı	Geometrik cisimlerde dayanıklılığı belirleyen etmenleri yorumlayabilme.	Bireysel

Aynı maddeden yapılmış, taban alanları eşit ve yükseklikleri farklı olan dikdörtgenler prizması, küp ve silindir şekildeki gibi düz bir zemine yerleştirilmiştir.



Dikdörtgenler prizması Küp Silindir

Görselleri dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Ağır bir nesneyi, taşıması için hangi geometrik cismin üzerine koyardınız? Niçin?

2. Birbirini taşıyabilmesi için geometrik cisimleri alttan üste doğru nasıl sıralarsınız? Sebebini açıklayınız.

3. Prizma yan tarafı üzerine yatırılırsa dayanıklılığı küp ile eşitlenebilir mi? Açıklayınız.

4. Geometrik cisimlerin taban alanları büyütülürse dayanıklılık sıralamasında bir değişim gözlenir mi? Açıklayınız.

2. ÜNİTE > Madde ve Özellikleri | *Kazanım: 9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.*

Genel Beceriler: ----- | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**BOYUTLARIN SINIRI**	30 dk.
Amacı	Dayanıklılık kavramını açıklayabilme.	Bireysel

J. Swift'in roman kahramanı seyyah Lemuel Gulliver; insan, hayvan, ağaç ve ot bütün canlıların tamamen bizimkine benzediği Lilliputlar'ın ülkesine uğramıştı. Orada her şey bir parmak (inch) ile bir ayak arasında değişen ölçeklerdeydi Lilliputlar ortalama 6 parmak boyundaydı ve vücut yapıları da ona göre orantılıydı. Gulliver devler ülkesi Brobdingnag'ı da ziyaret etmişti. Bunlar da tamamen bize benziyorlardı, tek farkla ki onların boyları bizimkinin 12 katıydı.

Swift, her iki ülkedeki günlük hayatı (18. yüzyılda) bizimkine benzer bir şekilde tasvir etmiştir. Onun insan davranışlarına dair yorumları hâlâ okunmaya değer ancak o ölçeklerdeki insanların onun anlattığı gibi olamayacağına inanmak için sebeplerimiz bulunmaktadır.

Swift'ten uzun zaman önce Galileo insanın çok küçük ve çok büyük modellerinin insanlar gibi olamayacağını anlatmıştı ancak Swift'in Galileo'nun yazdıklarını okumadığı belli oluyor. (*https://web.itu.edu.tr/guzelah/mak/all/lilliput.html "Düzenlenmiştir.")*

Bir maddenin dış bir kuvvete karşı gösterdiği dayanıklılık kavramı ile kendi ağırlığına karşı gösterdiği dayanıklılık kavramı sıklıkla karıştırılmaktadır. Maddelerin dış bir kuvvete karşı gösterdiği dayanıklılık, maddenin kesit alanı ile doğru orantılı iken kendi ağırlığına karşı gösterdiği dayanıklılık kesit alanı ile doğru, hacmi ile ters orantılıdır.

1. Herhangi bir canlının boyutları sınırsız artabilir mi? Neden?

2. Doğada canlıların farklı boyutlarda olmasının onlara sağladığı dayanıklılık avantajlarına örnekler veriniz?

3. Dünyamızda yaşayan en büyük canlı 33,5 metre boyu ve 190 ton kütlesi ile mavi balinadır. Deniz canlılarının kara canlılarına göre daha büyük boyutlu olmasının temel sebepleri nelerdir?

4. Arılar model alınarak, geometrik oranları korunmak koşuluyla bir uçak inşa edeilebilir mi?Açıklayınız.

5. Bir canlı hücresi belirli bir büyüklüğe ulaştığında bölünerek çoğalmaktadır. Bu durumun hücrenin dayanıklılığına bir etkisi var mıdır?

Hazırlayan: *Hasan BOZKURT*

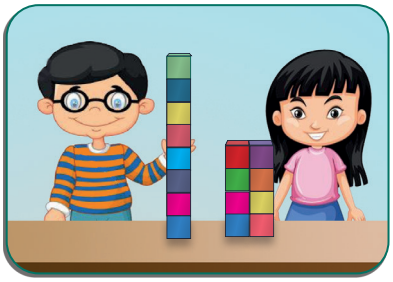
2. ÜNİTE > Madde ve Özellikleri *Kazanım: 9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.*

Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi *Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**OYUN ZAMANI**	30 dk.
Amacı	Küp, dikdörtgenler prizması ve silindirin kesit alanının hacme oranıyla dayanıklılık kavramını ilişkilendirebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Oyun küpleri ile oynamakta olan çocuklardan Yaman, 8 adet oyun küpünü üst üste diziyor. Özgü ise oyun küplerini dörderli iki sıra hâlinde yan yana gelecek şekilde diziyor. Yaman'ın küplerinden oluşan sistemin dayanıklılığı D kabul ediliyor. Özgü'nün dizdiği küplerden oluşan sistemin dayanıklılığı kaç D'dir?



2. Öykü, 8 küpün tamamını kullanarak ve yukarıdan bakıldığında bir harf oluşturacak şekilde dayanıklılığı 4D olan düzgün bir geometrik şekil oluşturmak istiyor. Öykü küpleri nasıl dizmelidir? Cevabınızı verilen izometrik alana çiziniz.

3. Yamaç, 8 küpün tamamını kullanarak yine bir küp oluşturmak istiyor. Yamaç'ın oluşturması gereken şekli çiziniz ve şeklin dayanıklılığını D cinsinden hesaplayınız.

2. Yönerge ***Görselde verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

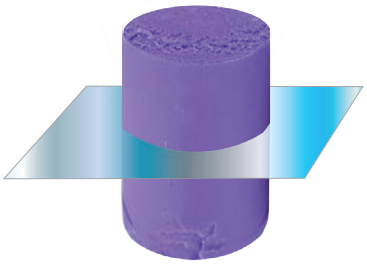
Düzgün türdeş bir geometrik şekil için

$$\text{Dayanıklılık } \alpha \frac{\text{Kesit alanı}}{\text{Hacim}}$$

olarak ifade edilebilir. Bir cismin birçok kesit alanı olabilir. Dayanıklılık konusunda ele alınan kesit alanı, cisme etki eden kuvvet doğrultusuna dik olan en büyük kesit alanıdır.

1. Yarıçapı r, yüksekliği 4r olan silindir şeklinde bir oyun hamuru (Şekil I) yan çevriliyor (Şekil II). Oyun hamurunun her iki durumda da dayanıklılığını oranlayınız. ($\pi = 3$ alınız.)

Şekil I



Şekil II

2. Aslı; yarıçapları 2r, yükseklikleri 3r olan görseldeki oyun hamurlarından bir küre oluşturuyor. Daha sonra bu küreyi bozarak bir küp yapıyor. Asli'nın yapmış olduğu kürenin ve küpün dayanıklılığını karşılaştırınız. ($\pi = 3$ alınız.)

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

2. ÜNİTE > Madde ve Özellikleri | *Kazanım: 9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: ----- | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**KAÇ DAMLA SIĞDIRABİLİRİZ?**	30 dk.	
Amacı	Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklayabilme.	Grup	
Gerekli Materyaller: Madenî para, damlalık, su, kâğıt havlu			

Öğretmene Not: *Bu etkinlikte kullanılacak olan madenî para, damlalık ve kâğıt havluyu önceden hazırlayınız.*

1. Yönerge ***Aşağıdaki etkinliği aşamalarına uygun olarak yapınız.***

1. Madenî parayı kâğıt havlunun üzerine yazı kısmı üste gelecek şekilde yerleştiriniz.
2. Damlalık kullanarak paranın üzerine küçük damlaları yavaş yavaş ekleyiniz.
3. Eklediğiniz damla sayısını not alınız.
4. Damlaları eklerken para üzerindeki damlanın şekline ve büyüklüğüne dikkat ediniz.
5. Para üzerinde biriken su taşana kadar damlaları eklemeye devam ediniz.

2. Yönerge ***Yaptığınız etkinliği temel alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Madenî paranın üzerinde dağılmadan önce kaç damla su birikti? Farklı şartlar altında (sıcaklık, basınç vb.) etkinliği gerçekleştirseydiniz dağılmadan önceki damla sayısında bir değişiklik olur muydu? Sebepleri ile açıklayınız.

2. Madenî para üzerindeki su damlalarının dağılmadan önceki şekli nasıldı? Madenî para üzerine belirli sayıdan fazla su damlası damlattığınızda suyun taşmasına sebep olan nedir?

3. Su damlalarının yaklaşık küresel şekil almasının nedeni nedir? Tam küresel su damlası nerede görülebilir?

4. Dikdörtgen, kare, çember veya farklı geometrik şekillerde bükülen telleri sabunlu suya daldırdıktan sonra tellere üflediğinizde oluşan baloncuklar da küresel şekildedir. Bu durumun su damlacıklarının küresel şekil almasıyla ilişkisi nedir? Sebepleriyle ile açıklayınız?

2. ÜNİTE > Madde ve Özellikleri | *Kazanım: 9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**GERGİN YÜZEY**	30 dk.
Amacı	Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklayabilme.	Bireysel
Gerekli Materyaller: Sıvı sabun, cam kap, su, metal ataç		

1. Yönerge ***Aşağıdaki etkinliği aşamalarına uygun olarak yapınız.***

1. Cam kaba oda sıcaklığında su doldurunuz.
2. Cam kabın ağzına kadar suyla dolduğuna ve suyun dengeye geldiğine emin olunuz.
3. Metal atacı yavaşça suyun üzerine bırakınız ve atacın, suyun üstünde durmasını sağlayınız.
4. Suya birkaç damla sıvı sabun damlatınız.
5. Aynı etkinliği suyun sıcaklığını artırarak tekrarlayınız.

2. Yönerge ***Yaptığınız etkinliği temel alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Metal atacın özkütlesi suyun özkütlesinden büyük olduğu hâlde atacın, suyun üstünde durmasını nasıl açıklarsınız?

2. Suya sabun damlatıldığında suyun yüzey gerilimi nasıl değişti? Kısaca açıklayınız.

3. Suyun sıcaklığı artırılınca atacın su üzerindeki denge durumunda nasıl bir değişiklik gözlendi? Kısaca açıklayınız.

4. Sıvıların sıcaklığı artırıldığında veya azaltıldığında yüzey geriliminin değiştiğini gösteren durumlara örnekler veriniz.

Hazırlayan: *Mustafa NALBANT*

2.ÜNİTE > Madde ve Özellikleri

Kazanım: 9.2.3.1.Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar. >a) Yüzey gerilimi ve kılcallık olayının yapışma ve birbirini tutma olayları ile açıklanması ve günlük hayattan örnekler verilmesi sağlanır.>b) Yüzey gerilimini etkileyen faktörlerin, günlük hayattaki örnekler ile açıklanması sağlanır.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi

Alan Becerileri: Sınıflandırma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	**EBRU ÜZERİNE**	20 dk.
Amacı	Ebru sanatında adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi ve kılcallık kavramlarının etkisini fark edebilme.	Bireysel

SANATA DÖNÜŞEN FİZİK

Ebru sanatı, UNESCO Somut Olmayan Kültürel Miras Listesi'ne kaydedilen kâğıt süsleme sanatıdır. Süsleme için oluşturulan desenler, kaptaki suyun üzerinde kendine özgü tekniklerle hazırlanan boyaların sanatçının sabrı, bilgisi ve tecrübesi ile buluşmasının kâğıt üzerindeki yansımasıdır.

Ebru sanatında, ebru sanatçısı tarafından hazırlanan malzemelerin özellikleri çok önemlidir. Bu malzemelerden biri, tekne denilen kap içindeki sudur. Bunun için sanatçı, önce kırlarda yetişen yabani bir dikenin kurumuş öz suyu gibi doğal maddelerden oluşan karışımı belli ölçülerde suya ekler. Bitkileri, metal toprak oksitlerini ve soba kurumu gibi malzemeleri karıştırarak mermer üzerinde ezer, saf su ekleyerek suda çözünmeyen boyaları elde eder. Ardından sığırın safra kesesi tarafından salgılanan madde olan öd ile karıştırdığı bu boyaları, teknedeki sıcaklığı ayarlanmış suya bir fırça yardımıyla serpiştirir. Öd, boyaların birbirine karışmadan ve dağılmadan su üzerinde kalmalarını sağlar.

Tüm bu aşamalardan sonra sanatçı, boyaları serpiştirdiğinde oluşan renkli dairelere şekil verir. Emici özelliği olan hamur kâğıdını desen üzerine örtüp yavaşça çeker ve desenleri kâğıda geçirir. Böylelikle her uygulamada kullandığı karışım ve boya miktarı farklı olan sanatçının desenleri, örneği tek olan sanat eserine dönüştürür.

1. Ebru sanatının yapılması sürecinde gerçekleşen hangi işlemlerin/olayların aşağıda verilen kavramların etkisi ile gerçekleştiği söylenebilir?

Adezyon: _____

Kohezyon: _____

Yüzey gerilimi: _____

Kılcallık: _____

2. Aşağıdaki etkilerin azaltılması/arttırılması 1. soruda belirlediğiniz işlemlerde ya da olaylarda ne gibi sonuçlara neden olabilir? Olası sonuçları belirleme sürecinde araştırma yapabilir, çevrenizdeki insanlarla konu hakkında tartışabilirsiniz.

Adezyon: _____

Kohezyon: _____

Yüzey gerilimi: _____

Kılcallık: _____

3. Günlük hayatta gözlemlediğiniz hangi olaylar ebru sanatında kullanılan boyaların kâğıda aktarılması ve su yüzeyinde dağılmadan bir arada kalması ile benzerlik göstermektedir? Aşağıdaki tabloya üçer örnek yazınız.

	Boyaların kâğıda aktarılması ile ilgili	**Boyaların bir arada kalması ile ilgili**
1.		
2.		
3.		

4. Ebru sanatındaki hangi uygulamaların özkütle ile ilişkisi vardır? Kısaca açıklayınız.

5. Metal bir cisim, bardaktaki suya bırakıldığında batar. Toplu iğne gibi metal bir cisim uygun şekilde su üzerine bırakıldığında neden batmadan yüzeyde kalır? Kısaca açıklayınız.

6. Tekne suyunun özkütlesinin değişmesini sağlayacak çözünen bir madde eklendiğinde ebru sanatındaki adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi ve kılcallık etkisi ile gerçekleşen işlemlerde/olaylarda nasıl bir değişime sebep olabilir? Kısaca açıklayınız.

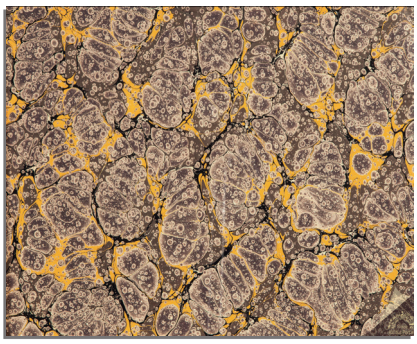
Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

2. ÜNİTE > Madde ve Özellikleri | *Kazanım: 9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: ----- | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**EBRU VE YÜZEY GERİLİMİ**	20 dk.	
Amacı	Adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarının günlük hayattaki etkilerini fark edebilme.	Bireysel	

1. Yönerge ***Aşağıda verilen metni göz önünde bulundurarak soruları cevaplayınız.***



Türk sanat tarihinde özel bir yeri olan ebru, kâğıt süsleme sanatlarının en önemlilerindendir. Ebru, renklerin harika bir uyumunu sunmasının yanı sıra fizik ve kimya yasalarının da uygulandığı bir sanat olarak karşımıza çıkmaktadır. Ebru suyuna yoğunluk vermek için kitre maddesi katılır. Ayrıca boyaların suyun üzerine serpildiğinde şemsiye gibi açılmasını ve su yüzeyinde tutunmasını sağlamak için safra asitleri içeren sığır ödünden yararlanılır. Ebru sanatında suda erimeyen ve yağ içermeyen toprak boyalar at kılından yapılmış özel fırçalarla suya eklenir. Ebru ustalarının kendi hazırladıkları at kılı fırçalar zamanla kıvrılır. Bu kıvrım, suda küçük girdaplar yaparak desenler oluşturmaya yarar. Tarak ve biz denilen özel araçlarla çiçekler ve çeşitli desenler yapılır. Son olarak birinci hamur kâğıt suyun yüzeyine bırakılır ve desen kâğıda geçer.

1. Ebru yapılırken suyun yüzey gerilimini artırmak için hangi madde kullanılmaktadır?

2. Boyanın su üzerine kapatılan kâğıda yapışmasında hangi kuvvet etkilidir?

3. Ebru suyuna batırılan fırça sudan çıkarılırken kıllarının birbirine yapışmasında hangi olay etkilidir?

4. Meşhur ebru sanatçısı Hazarfen Edhem Efendi "Ebru sihir gibidir, bazen tutar bazen tutmaz." sözüyle ne kastetmiş olabilir?

2. Yönerge ***Aşağıda günlük yaşamda gözlenen bazı olaylarla ilgili sorular sorulmuştur. Bu soruları cevaplayınız.***

1. Musluktan damlayan bir su damlası neden küre şeklindedir?

2. Kontak lensin göze yapışmasında hangi kuvvet etkilidir?

3. Kıyıya vuran dalgalar neden köpürür?

4. 1961 yılında yaptığı özel ayakkabılarla İstanbul Boğazı'nı tam 56 dakikada yürüyerek geçen ilk insan Atilla Hülagü bunu nasıl başarmıştır? Bir insanın su üzerinde yürümesi nasıl mümkün olmuştur?

5. Biri mürekkep damlatılmış suyla dolu, diğeri boş olan iki kabın arasına köprü oluşturacak şekilde konan bir kâğıt havlu vasıtasıyla boş olan kabın da suyla dolmasını nasıl açıklarsınız?

6. Denizden çıkan çocuk teninin gergin, saçlarının ise sert olduğunu fark etmektedir. Duş alıp saçlarını ve vücudunu yıkadığında ise teninin ve saçlarının eski hâline döndüğünü görmektedir. Bu metne göre yüzey gerilimini etkileyen faktörler nelerdir? Sıralayınız.

7. Çorba soğudukça yağın çorbanın yüzeyine çıkarak bir tabaka oluşturmasının sebebi nedir?

3. Yönerge ***Tabloda sıcaklık değerlerine göre bazı sıvıların yüzey gerilim katsayıları verilmiştir. Bu tabloyu göz önünde bulundurarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

Sıvı	Yüzey Gerilim Katsayısı (N/m)
Su (0°C)	0,076
Su (25°C)	0,072
Su (90°C)	0,062
Cıva (20°C)	0,440
Sıvı sabun (20°C)	0,025
Benzin (20°C)	0,022
Etil alkol (20°C)	0,023
Tuzlu su (20°C)	0,082
Şekerli su %55 (20°C)	0,074

1. Yüzey geriliminin sıcaklıkla ilişkisini açıklayınız.

2. 90°C suyun üzerine bırakıldığında su yüzeyinde dengede kalan bir ataç hangi sıvıların yüzeyinde kalabilir?

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

2.ÜNİTE > Madde ve Özellikleri

Kazanım: 9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar. >a) Yüzey gerilimi ve kılcallık olayının yapışma ve birbirini tutma olayları ile açıklanması ve günlük hayattan örnekler verilmesi sağlanır.>b) Yüzey gerilimini etkileyen faktörlerin, günlük hayattaki örnekler ile açıklanması sağlanır.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**DETERJAN, KÜÇÜK CANLILAR VE CAM**	20 dk.
Amacı	Günlük hayatta gerçekleşen olayları adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi ve kılcallık ile açıklayabilme.	Bireysel

Aşağıda her bir metin için farklı sorular bulunmaktadır. Soruları ilgili metinle ilişkilendirerek cevaplandırınız.

DETERJAN

Sıvı içerisine eklenen bazı maddeler aynı sıcaklıktaki sıvılar için ayırt edici olan yüzey gerilimini etkiler. Eğer bir sıvıya yüzey gerilimini azaltacak bir madde eklenirse bu durum sıvının diğer maddeleri daha iyi ıslatmasını sağlar. Örneğin temizlik sırasında suyla birlikte deterjan ve sabun gibi maddelerin kullanılmasının nedeni budur. Suyun sıcak olması da yüzey gerilimin azalmasını sağlayarak temizliğin daha iyi ve kısa sürede yapılmasını sağlar.

1. Madenî bir para üzerine taşıncaya kadar damlatılabilen eşit hacimli damlacık sayısı, sıvıların yüzey geriliminin bir ölçüsü olarak alınabilir. A ve B sıvısı ile tuz kullanılarak farklı sıcaklıklarda yapılan damla sayısı ölçüm sonuçları yandaki tabloda bazı alanlar boş bırakılarak verilmiştir. Tabloyu tahminlerinize göre tamamlayınız. Aşağıda verilen bilgilerin doğru ya da yanlış olduğunu belirterek yanıtlarınızın gerekçelerini kısaca açıklayınız.

Madde	Sıcaklık (°C)	Damla sayısı
A sıvısı	20	15
A sıvısı+ tuz	20	
A sıvısı	30	
B sıvısı	20	24
B sıvısı + tuz	20	30

Temizlik yapılırken A sıvısının kullanılması B sıvısına göre daha iyi sonuç verir.

A ve B sıvılarının damla sayılarını eşitlemek için B soğutulmalıdır.

KÜÇÜK CANLILAR

Böcek, örümcek, kuş ve sürüngen gibi bazı canlı türleri suyun yüzeyinde ıslanmadan durabilir ve hareket edebilir. Bu canlıların bacaklarında bulunan ve suyu iten mikro ölçekte tüysü yapılar çoğunlukla ıslanmalarını engeller. Bacaklarının suya temas ettiği yerlere bakıldığında su yüzeyi, üzerinde esnek bir zar varmış gibi görünür. Bu gözlemler günümüzde yüzeylere kendi kendini temizleyebilme ya da bazı maddeleri itme özelliği kazandıran akıllı yüzey kaplamalarının üretmesi ve geliştirilmesinde rol oynamıştır. Nano teknoloji ile üretilen akıllı yüzey kaplamaları eşyaların temizliğinin kolaylaştırması, uzun süre kullanılması ve enerji tasarrufu sağlaması amacıyla kullanılmaktadır.

2. Canlıların su yüzeyinde durması ile benzerlik gösteren başka durumlara üç örnek yazınız.

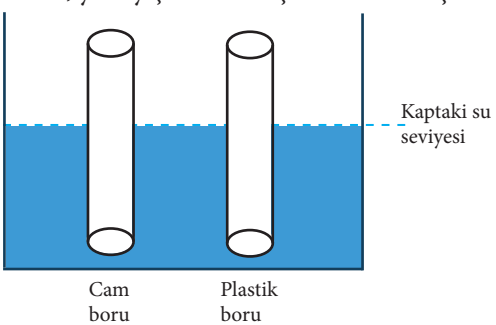
3. Hangi eşyalar akıllı yüzey kaplamaları ile üretilmiş olabilir? Bu yüzeylerin amacına bağlı olarak kullanıldığı alanlara örnekler veriniz.

CAM

Suya batırılan cam boruda suyun yükselmesi, günlük hayatta örnekleri sıkça gözlemlenebilen bir olaydır. Bu durum, suya temas eden cam ve su molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin su moleküllerinin arasındaki çekim kuvvetinden büyük olmasından kaynaklanır. Bununla birlikte borudaki yükselme, cam ve su molekülleri arasındaki çekim kuvveti ile suyun ağırlığı dengeleninceye kadar devam eder. Eğer cam boru içinde dengelenmiş suyun yüzeyine yakından bakılırsa yüzeyin çukur şeklinde olduğu fark edilir. Farklı türdeki maddelerin molekülleri arasındaki çekim kuvveti, sıvı moleküllerinin arasındaki çekim kuvvetinden küçük olduğunda ise sıvı yüzeyi tümsek şeklinde olur.

4. Cam boru, yer çekimi ivmesinin daha az olduğu bir yerde su kabına batırılırsa bu durum borudaki su yüksekliğini nasıl etkiler? Açıklayınız.

5. Kesit alanları eşit cam ve plastik boru su yüzeyine dik olarak batırılmıştır. Kaptaki su seviyesine göre borulardaki su yüzeylerinin cam boruda üstte, plastik boruda ise altta olduğu görülmüştür. Buna göre cam ve plastik borulardaki su yüzeylerinin şekli nasıl olmadır? Aşağıdaki borular üzerinde, yüzey şekillerini çiziniz. Gerekçenizi yazınız.



Gerekçem:

6. Günlük hayatta hangi olaylar, suya batırılan cam boruda suyun yükselmesi ile benzerlik gösterir? Üç örnek olay belirleyerek aşağıya yazınız.

7. Akıllı yüzey kaplaması ile kaplanmış eşyalar, maddelerin yüzey gerilimi etkisinden yararlanılarak üretilmektedir. Benzer şekilde adezyon, kohezyon ve kılcallık etkilerinden de günlük hayatta yararlanılan alanlar nelerdir? Bu alanlara örnekler veriniz. Örneklerinizi belirleme sürecinde araştırma yapabilir, çevrenizdeki insanlarla konu hakkında tartışabilirsiniz.

8. Adezyon, kohezyon, kılcallık ve yüzey gerilimi etkilerinin dezavantaj oluşturduğu durumlar nelerdir? Dezavantajlardan kaynaklanan sorunları gidermek için neler yapıldığını açıklayınız.

Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet | *Kazanım: 9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.*

Genel Beceriler: ----- | *Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**HAREKET TÜRLERİNİ SINIFLANDIRALIM**	20 dk.
Amacı	Öteleme, dönme ve titreşim hareketlerini belirleyebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda verilen görselleri inceleyerek hareket türlerini belirleyiniz.***

Görsel 1: Konuşma sırasında yayılan ses dalgaları

Görsel 2: Spor aletinde egzersiz yapan bir kişi

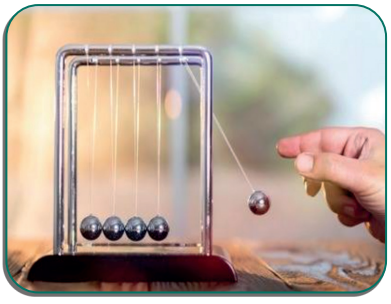
Görsel 3: Asfalt üzerinde hareket eden İş makinesi silindiri

Görsel 4: Oyun sırasında atılan frizbi

Görsel 5: Kahve çekirdeği öğütmekte olan bir kahve değirmeni

Görsel 6: Kilden çömlek yapımı sırasında çömleğin hareketi

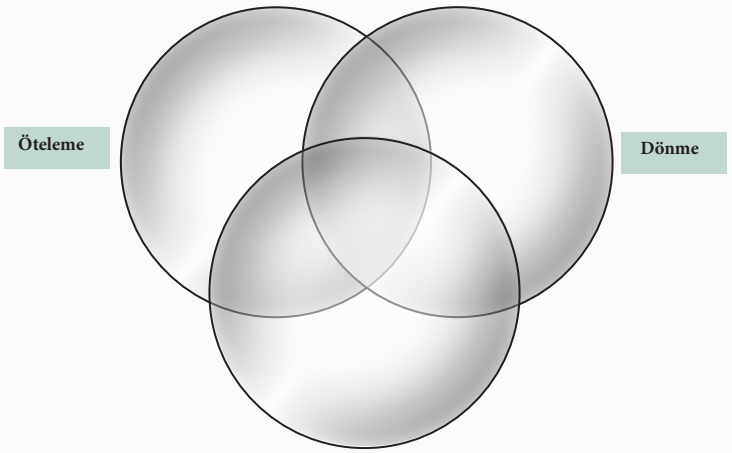
Görsel 7: Yüksek hızla ilerlemekte olan bir tren



Görsel 8: Newton beşiği

Görsel 9: Metronom

2. Yönerge ***1. Yönerge'de hareket türlerini belirlediğiniz olaylara ait görsel numaralarını aşağıda verilen Venn şemasında uygun yerlere yerleştiriniz.***



3. Yönerge ***Hazırlamış olduğunuz Venn şemasını arkadaşlarınızla karşılaştırıp eksik noktaları tamamlayınız.***

4. Yönerge ***Siz de çevrenizi gözlemleyerek 1. Yönerge'de verilen hareket türlerine benzer örnekler bulunuz. Bulduğunuz bu örnekleri sınıflandırınız.***

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

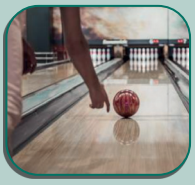
Kazanım: 9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.

Genel Beceriler: -----

Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**HAREKET VE YAŞAM**	20 dk.
Amacı	Hareket türlerini sınıflandırabilme ve örneklendirebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Bir cisim, üç farklı hareket türünden (öteleme, dönme ve titreşim) birini veya bu hareketlerin birleşimi olan birden çok hareketi gerçekleştirebilir. Aşağıda verilen görselleri inceleyerek hareket türlerini belirleyiniz.***

GÖRSELLER	HAREKET TÜRLERİ		
	Öteleme Hareketi	Dönme Hareketi	Titreşim Hareketi
Görsel 1: Plastik top ile hareket eden kişi			
Görsel 2: Kalemtıraş ile açılan kalem yongaları			
Görsel 3: Trambolinin üzerinde zıplayan kişi			
Görsel 4: Ahşap kesen marangoz testeresi			
 Görsel 5: Labutlara giden bovling topu			

2. Yönerge ***Hareket türüne karar veremediğiniz bir olay veya cihaz varsa aşağıda boş bırakılan alana bu konuyla ilgili düşüncelerinizi yazınız. Bu durumu sınıfta tartışınız.***

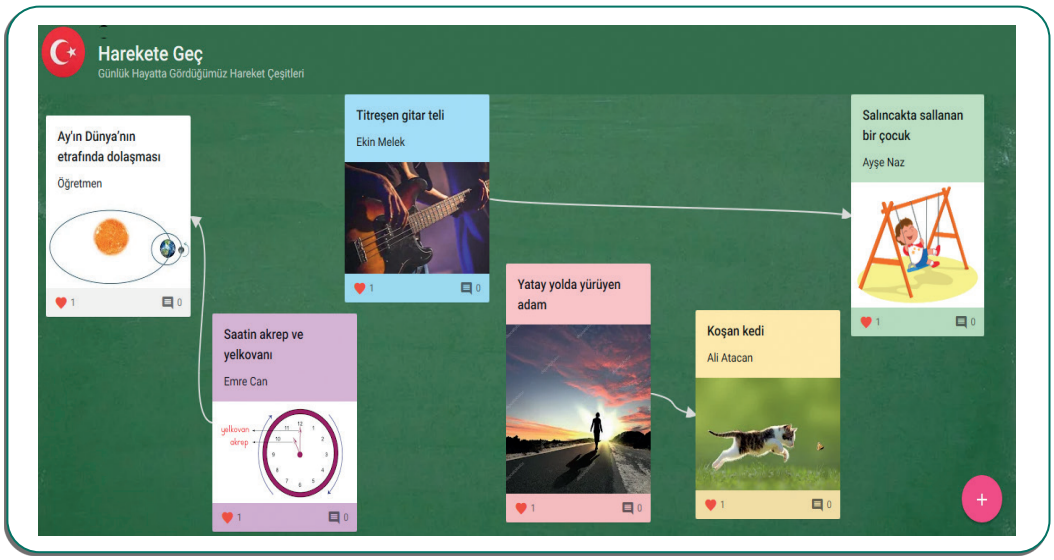
3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet | *Kazanım: 9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.*

Genel Beceriler: Bilim ,Mühendislik, Matematik Okulryazarlığı Becerisi | *Alan Becerileri:Sınıflandırma Yapma Becerisi*

		ÖĞRETMEN
Etkinlik İsmi	**HAREKETE GEÇ**	35 dk.
Amacı	Günlük hayatta karşılaşılan hareketleri sınıflandırabilme.	Grup
Gerekli Materyaller: İnternet, akıllı tahta, tablet, akıllı cihaz vb.		

Öğretmene Not: Etkinlik öncesinde http://www.padlet.com adresinden sınıfınız için bir dijital pano oluşturunuz ve etkinliğin yapılacağı derste öğrencilere bu panoya erişebilecekleri adresi veriniz.İlk örneği panoya siz yazarak öğrencilerden günlük hayatta gördükleri hareketleri panoya yazmalarını isteyiniz.Bu çalışma için öğrencilere yeterli zamanı veriniz.

1. Yönerge ***Sınıf içinde akıllı tahtadan dijital panoya ulaşınız. Pano üzerinde verilen örnekleri benzerliklerine göre öğrencilerle birlikte oklar kullanarak birleştiriniz.***



2. Yönerge ***Öğrencilerin panoda verilen hareketleri titreşim, öteleme ve dönme başlıkları altında sınıflandırmalarını ve akıllı tahtada açtığınız aşağıdaki tabloyu birlikte doldurmalarını sağlayınız.***

Günlük Hayatta Gerçekleşen Bazı Hareketler		HAREKET TÜRLERİ		
		Öteleme Hareketi	Dönme Hareketi	Titreşim Hareketi
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Hazırlayan: *Hasan BOZKURT*

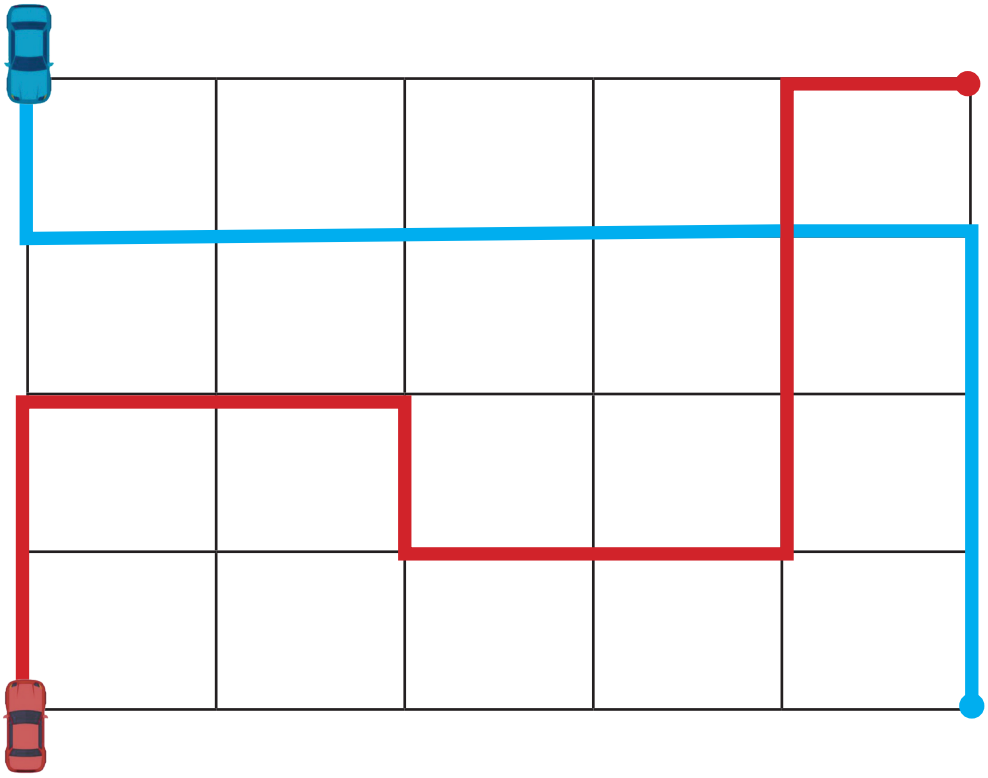
3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.1.2. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.

Genel Beceriler: Bilim, Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı Becerisi

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	**HIZ VE SÜRAT**	30 dk.
Amacı	Hız ve süratin bağlı olduğu değişkenler arasındaki farkları anlayabilme .	Bireysel



Aynı anda harekete başlayan iki oyuncak araba, birim kareler üzerinde verilen çizgiler doğrultusunda kırmızı ve mavi yolu izleyerek aynı sürede yolu tamamlıyor. Bu bilgiye göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Kırmızı ve mavi yolu izleyen arabaların hız ve sürat büyüklüklerini, aldıkları yola ve yer değiştirmelerine bakarak kıyaslayınız.

2. Oyuncak arabalar hareketlerini tamamladıkları noktadan aynı güzergâhı izleyerek geri döndüğünde aşağıda verilen niceliklerden hangilerinde bir değişim gözlenir, hangilerinde gözlenmez? Kısaca açıklayınız. (Referans noktasını bitiş çizgisi olarak alınız.)

Konum vektörü:

Yer değiştirme vektörü:

Alınan toplam yol:

Sürat:

Hız büyüklüğü ve yönü :

3. Tabloda kırmızı yolu izleyen oyuncak arabanın başlangıç noktası, bitiş noktası ve yolu tamamlama süresi aynı kalmak koşuluyla çizgiler üzerinden giderek süratini azaltacak 2 farklı yol çiziniz. Çizdiğiniz iki yoldaki ortalama süratlerin farklı olmamasının sebebi sizce nedir? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Mustafa NALBANT*

3. ÜNİTE > HAREKET VE KUVVET

Kazanım: 9.3.1.2. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.

Genel Beceriler: Bilim, Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma, Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama Ve Sonuç Çıkarma

Etkinlik İsmi	HAREKETİ ÖĞRENİYORUM	20 dk
Amacı	Hareket ile ilgili temel kavramları birbirleri ile ilişkilendirebilme.	Bireysel

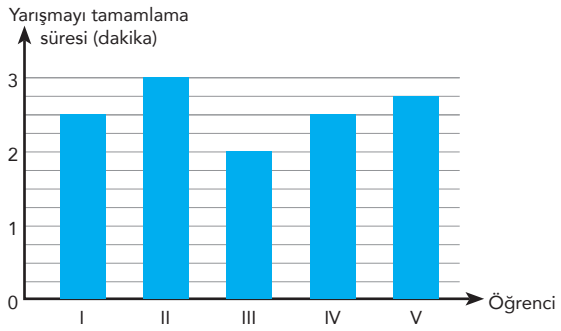
Aydın'daki bir lisede Afrodisias antik kentine okul gezisi düzenlenmiştir. Geziye katılan öğrencilere tur rehberi tarafından metinde yer alan bilgiler verilmiştir. Metinden yola çıkarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

AFRODİSİAS STADYUMU

Afrodisias, Aydın İli'ne bağlı Karacasu ilçesinde yer alan antik bir kenttir. Adını aşk ve güzellik tanrıçası Afrodid'ten almıştır. Türkiye'nin en önemli arkeolojik yerlerinden biri olduğu gibi 2017'de UNESCO Dünya Miras Listesi'ne de kaydedilmiştir. Antik dünyanın en iyi korunmuş stadyumu ve anıtsal tapınak kapısıyla ünlüdür. M.S. 1. yüzyılın sonlarında inşa edilen stadyum, tiyatro ile beraber şehrin yüksek kapasiteli seyirci binalarına olan ihtiyacını gidermiştir. Alışılageldik Yunan stadyumlarının aksine bu stadyumun her iki ucu da kapalıdır. Yaklaşık 30.000 kişi kapasitesine sahip olan stadyum, 270 m uzunluğunda ve 60 m genişliğindedir. Uzun kenarları hafif eliptik yapılmış ve bu pratik çözüm izleyicinin etkinlikleri daha rahat izlemesine olanak tanımıştır.

Stadyum, koşu, uzun atlama, güreş, disk atma ve cirit atma gibi geleneksel Yunan atletizm yarışmalarına ev sahipliği yapmıştır. Sonrasında, Roma İmparatorları onuruna yapılan düzenli festival programlarının bir parçası olan gladyatör savaşları ve yaban hayvan dövüşleri gibi etkinlikler de burada yapılmıştır. Yakın zamanlarda yapılan araştırmalar stadyumun M.S. 400'lü yıllarda amfitiyatroya dönüştüğünü ortaya koymaktadır.

1. Öğrencilerin, geçmişi canlandırmak amacıyla düzenledikleri koşu yarışması stadyumun etrafında tam bir tur atıllarak sonlanır.Yarışmaya Ada, Emine, Karya, Mehmet ve Osman olmak üzere sadece 5 kişi katılır. Yarışmaya katılan öğrencilerden Ada birinci olurken Mehmet sonuncu olmuştur. Emine ile Osman yarışmayı aynı anda tamamlamışlardır. Öğrencilerin yarışmayı tamamlama süreleri grafikte verildiği gibidir. Grafikte I, II, III, IV ve V numaraları hangi öğrenci isimlerini temsil etmektedir? Belirtiniz.



I: _____

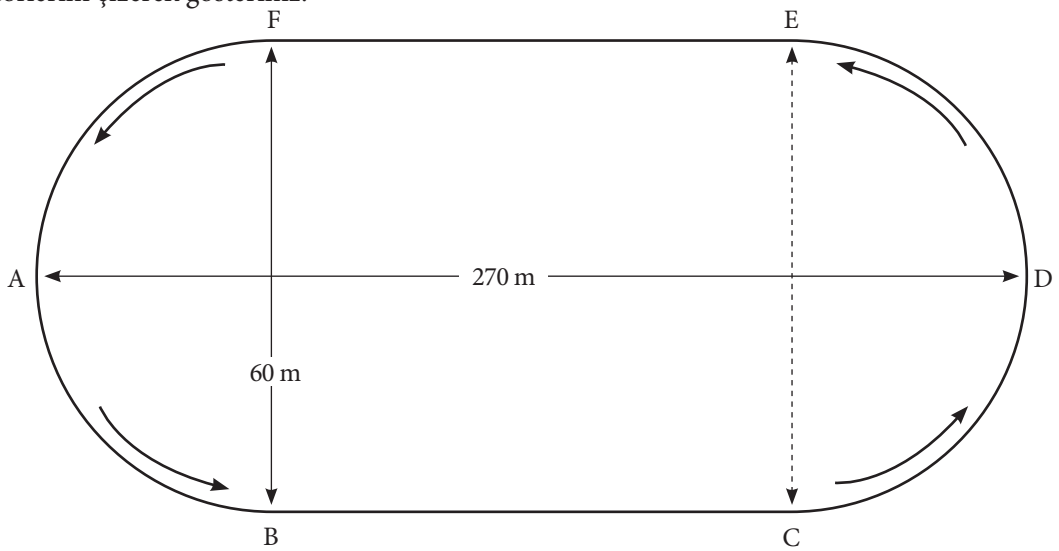
II: _____

III: _____

IV: _____

V: _____

2. Başlangıç olarak A noktası alındığına göre yarışmacıların B, D ve F noktalarında iken konum vektörlerini çizerek gösteriniz.



3. Stadyumun boyutları yaklaşık olarak şekildeki gibi verilmektedir.
(Burada |BC|= |EF| dir ve FB yayı ile CE yayı eş yarıçemberlerdir. π ≈3 alınız.)
Yarışmacıların yarışma süresince yaptıkları hareket için aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	A'dan B'ye geldiğinde	A'dan D'ye geldiğinde	A'dan F'ye geldiğinde	A'dan başlayıp tam bir tur attığında
Aldığı yol (m)				
Yaptığı yer değiştirmenin büyüklüğü (m)				

4. Yarışmacılardan Ada ve Mehmet'in tam bir tur atıp tekrar A noktasına gelme durumları için süratlerini ve hızlarının büyüklüğünü hesaplayınız.

5. Alınan yol ile yapılan yer değiştirme değerleri her zaman farklı mıdır? Neden? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Gülçin SAVAŞAL ÖGE*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.1.2. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.

Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	**KİM DAHA HIZLI?**	30 dk.
Amacı	Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbiriyle ve günlük hayatla ilişkilendirebilme.	Bireysel

Pınarkule Ortaokulunda okumakta olan iki öğrenciden Öykü ve Özgü ders çalışmak için okul çıkışında Beylikdüzü Halk Kütüphanesine gitmek istiyorlar. Saat 15.20'de okuldan çıkan iki arkadaştan Öykü kütüphaneye giderken Osmanlı ve Konak Caddelerini, Özgü ise Anadolu Caddesi ve Yavuz Sultan Selim Bulvarı'nı kullanıyor. Öykü kütüphaneye 15.40'ta, Özgü ise 15.50'de varıyor.

1. Yönerge ***Metinde verilen bilgilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Kütüphaneye giden iki arkadaştan hangisi daha fazla yol almıştır?

2. Kütüphaneye giden iki arkadaşın yer değiştirmelerini karşılaştırınız.

3. Öykü ve Özgü'nün ortalama süratlerini hesaplayınız. Bu iki arkadaştan hangisi daha süratlidir?

4. Öykü ve Özgü'nün ortalama hızlarını karşılaştırınız. Bu iki arkadaştan hangisi daha hızlıdır?

2. Yönerge ***Aşağıdaki kroki üzerinde Pınarkule Ortaokulunu referans alarak Beylikdüzü Kütüphanesinde ki Öykü'nün konum vektörünü çiziniz. Özgü ve Öykü evlerine döndükten sonra kütüphaneyi referans alarak her ikisinin de konum vektörlerini çiziniz.***

3. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Sürat, hız, yol ve yer değiştirme kavramlarından hangileri vektörel büyüklüktür? Neden?

2. Sizce günlük hayatta sürat ve hız kavramları doğru kullanılıyor mu? Bir örnek üzerinden açıklayınız.

3. Her sabah okula giderken izlediğiniz güzergâhı bir kroki üzerinde göstererek ortalama süratinizi hesaplayınız.

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.1.3. Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirir.

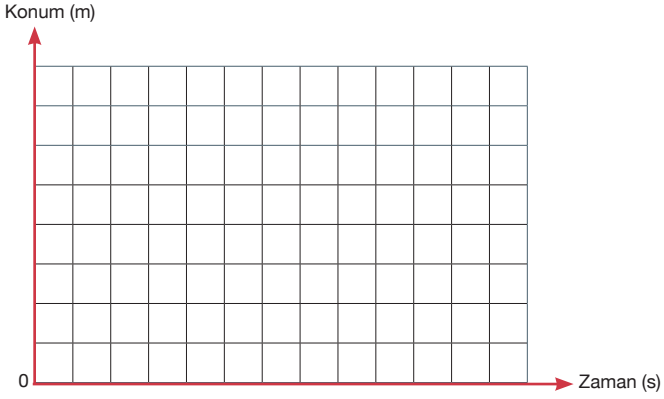
Genel Beceriler: -----

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

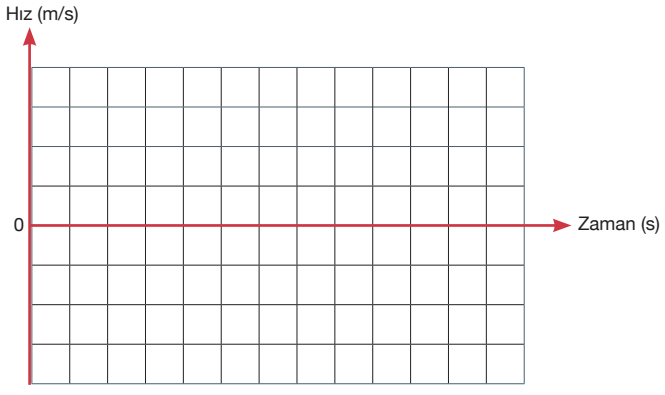
Etkinlik İsmi	**HAREKET GRAFİKLERİ ÇİZİYORUM**	20 dk.
Amacı	Düzgün doğrusal harekette konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirerek bu ilişkiyi grafik üzerinde modelleyebilme.	Bireysel

Sabah iş yerine gitmek için yola çıkan Alper, doğrusal bir yolda yürüyor ve saniyede 1 adım atıyor. Adım aralığı 1 metre olan Alper, 50 adım attıktan sonra yolda anahtarını düşürdüğünü fark ediyor ve hiç zaman kaybetmeden saniyede 2 adım atacak şekilde aynı doğrusal yolda geldiği yöne doğru yürümeye başlıyor. Anahtarını dönüşe geçtikten 20 saniye sonra buluyor.

1. Alper'in konum-zaman grafiğini çiziniz. (Başlangıç noktasını x = 0 kabul ediniz.)



2. Alper'in hız-zaman grafiğini çiziniz.



3. Alper'in aldığı yolu ve ortalama süratini hesaplayınız.

4. Alper'in yer değiştirmesini ve ortalama hızını hesaplayınız.

5. Anahtarı kapının üzerinde unuttuğunu fark edip geri dönmüş olsaydı Alper,'in yer değiştirmesi ve ortalama hızı ne olurdu?

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

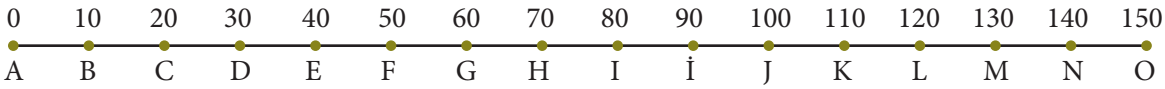
3.ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet *Kazanım 9.3.1.3.: Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirir.*

Genel Beceriler: *Alan Becerileri: Sayı - Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**GRAFİĞİNİ ÇİZ**	20 dk.
Amacı	Verileri kullanarak konum-zaman ve hız-zaman grafiklerini çizebilme.	Bireysel

Bir koşu yarışmasında adayların 30 s boyunca koşacakları 150 m uzunluğundaki doğrusal parkur şematik olarak gösterilmiştir.

KOŞU PARKURU



Zaman (s)	Sporcular ve Konumları		
	1	2	3
0	A	A	A
1			B
2	B		C
3		B	D
4	C		E
5			F
6	D	C	G
7			H
8	E		I
9		D	İ
10	F		J
11			K
12	G	E	L
13			M
14	H		N
15		F	O
16	I		
17			
18	İ	G	
19			
20	J		
21		H	
22	K		
23			
24	L	I	
25			
26	M		
27		İ	
28	N		
29			
30	O		

Üç sporcunun belirli zamanlarda ulaştıkları noktalar çizelgede verilmiştir. Sporcuların konum-zaman ve hız-zaman grafiklerini çiziniz.

Aşağıdaki soruları verilerden yararlanarak/verileri kullanarak çözünüz.

1. Etkinlikte sporculardan hangisinin daha hızlı koştuğunu karşılaştırmakta kullanılabilecek bir nicelik türetiniz.

2. Her üç sporcunun hızını türettiğiniz niceliğe göre belirleyiniz.

3. Sporcuların hız büyüklükleri ile konum-zaman grafikleri arasında bir ilişki olup olmadığını inceleyerek ulaştığınız sonuçları yazınız.

4. Sporculardan her biri parkurda 100 m uzunluğundaki mesafeyi ne kadar sürede tamamlayabileceklerini türettiğiniz niceliğe göre bulunuz.

Hazırlayan: *Kamil SOYARSLAN*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.1.3. Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirir.

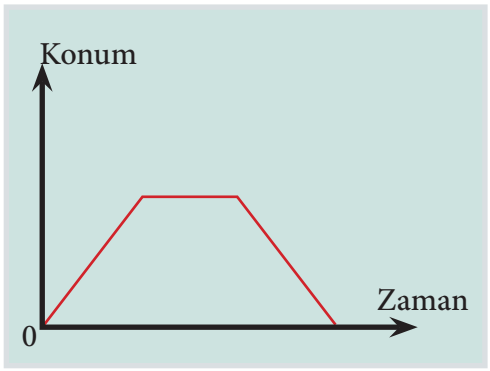
Genel Beceriler: -----

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

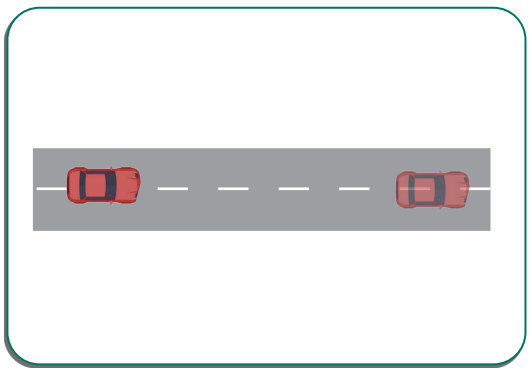
Etkinlik İsmi	**GRAFİKLERİ MODELLEYEBİLİYORUM**	30 dk.
Amacı	Düzgün doğrusal harekete ait grafikleri yorumlayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***K, L ve M araçlarının sadece yatay ve doğrusal yoldaki hareketlerine ait konum-zaman grafikleri ve bu araçların izledikleri yollar Şekil I, II, III'te verilmiştir. Şekillerle uygun grafikleri eşleştirerek boş bırakılan alana hareketin hangi araca ait olduğunu yazınız.***

K

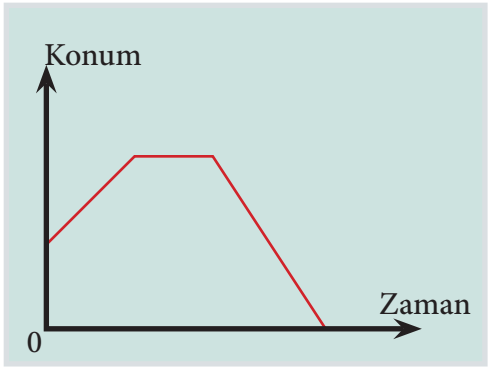


( )

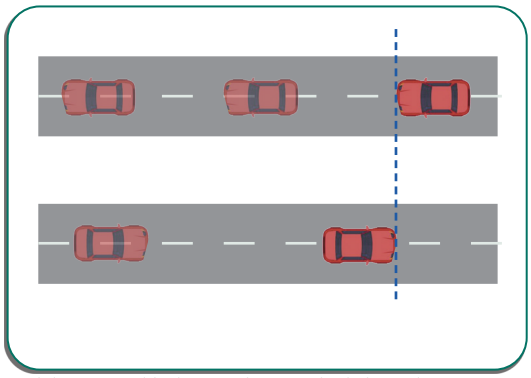


Şekil I: Düz yolda aynı yönde ilerleyen araba

L

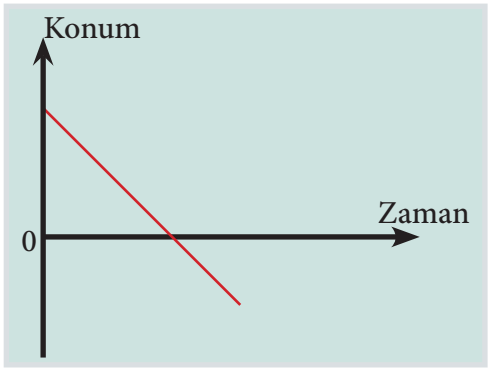


( )

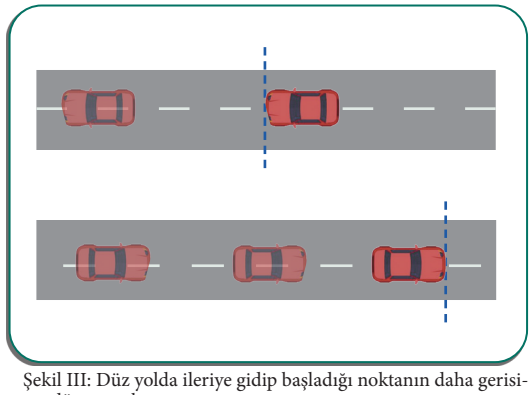


Şekil II: Düz yolda ileriye gidip sonra başladığı noktaya geri dönen araba

M



( )



Şekil III: Düz yolda ileriye gidip başladığı noktanın daha gerisine dönen araba

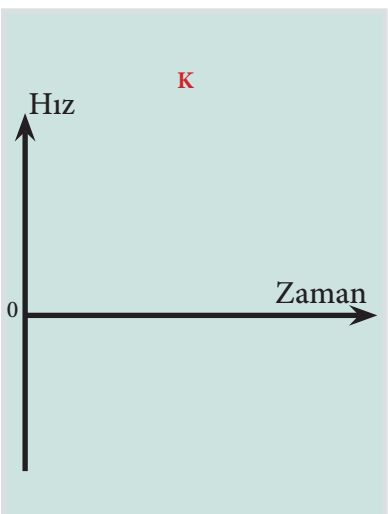
2. Yönerge ***1. Yönerge'de yaptığınız eşleştirmenin gerekçelerini açıklayınız.***

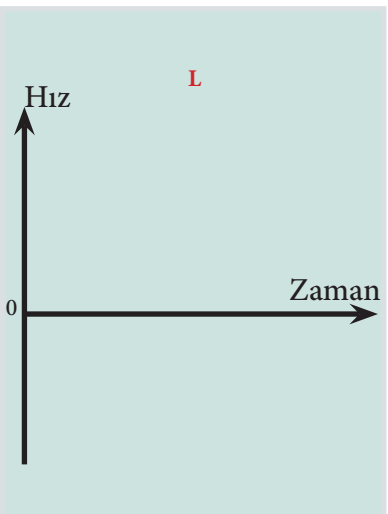
Şekil I : _____

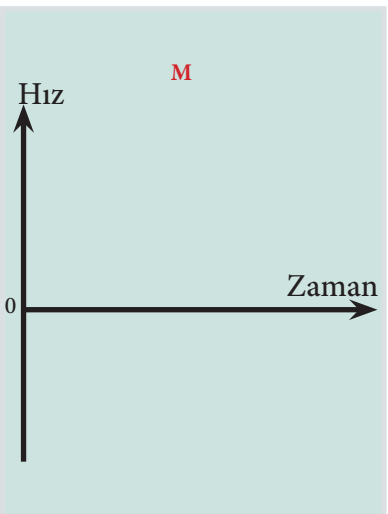
Şekil II : _____

Şekil III : _____

3. Yönerge ***K, L ve M araçlarına ait hız-zaman grafiklerini aşağıdaki şablonlara çiziniz.***







Hazırlayan: *Mustafa NALBANT*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet | *Kazanım: 9.3.1.3. Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirir.*

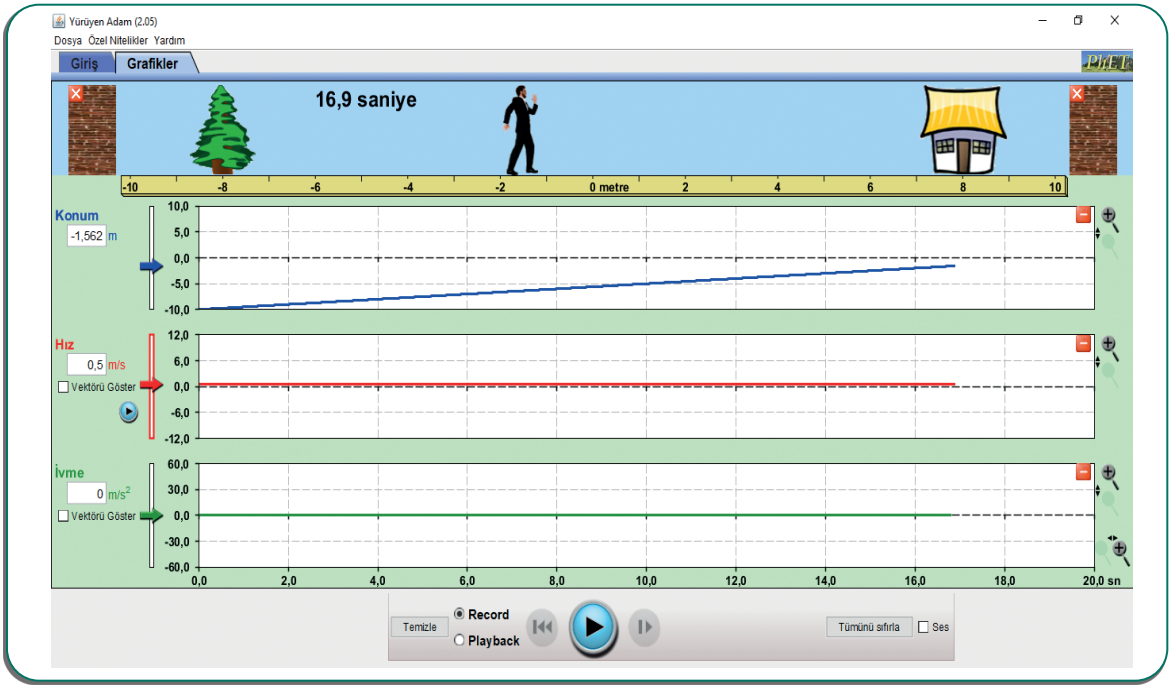
Genel Beceriler: Bilim, Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**YÜRÜYEN ADAM**	*20 dk.*
Amacı	Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirebilme.	Bireysel
Gerekli Materyaller: İnternet, akıllı tahta, tablet, akıllı cihaz vb.		

Öğretmene Not: Bu etkinlikte Colarado Üniversitesi tarafından yayınlanan ve Türkçeye tercüme edilen "Yürüyen Adam" isimli simülasyon kullanılacaktır. Simülasyon Java destekli cihazlarda çalışır. Dersten önce simülasyonun kullanacağınız cihazda çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz. Simülasyon için genel ağ adresi: https://phet.colorado.edu/sims/moving-man/moving-man_tr.jar

1. Yönerge ***Öğrencilere kullanılacak simülasyon hakkında bilgi veriniz.***



2. Yönerge ***Öğrencilerin simülasyon üzerindeki değerleri değiştirerek oluşan grafikleri incelemelerini sağlayınız.***

3. Yönerge ***Öğrencilerin verilen soruları cevaplamalarını sağlayınız.***

1. Simülasyondan elde ettiğiniz verilere göre konum-zaman ve hız-zaman grafikleri arasındaki ilişkiyi nasıl açıklarsınız?

2. Simülasyondan elde ettiğiniz verilere göre konum-zaman grafiğinden hız-zaman grafiğine dönüşümü nasıl açıklarsınız?

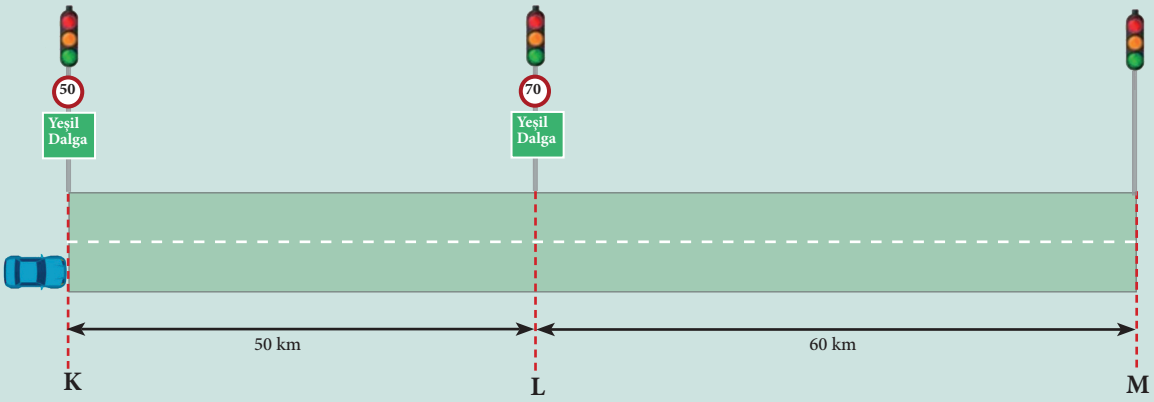
3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet | *Kazanım: 9.3.1.4. Ortalama hız kavramını açıklar.*

Genel Beceriler: Bilim, Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı Becerisi | *Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**HIZ SINIRLARINA DİKKAT EDELİM**	20 dk.
Amacı	Ortalama hızın teknolojik aletler ile ilişkisini fark edebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Metni okuyunuz ve görseli inceleyiniz.***

Bir araç, uzunlukları şekildeki gibi verilen doğrusal bir yol üzerinde K çizgisinden M çizgisine doğru harekete başlamaktadır. Yolun K-M aralığında yeşil dalga sistemi uygulanmakta ve trafik ışıkları L ile M noktasında bulunmaktadır. Yeşil ışıkta geçilebilmesi için yeşil dalga sisteminde uygulanan ortalama hız K-L aralığında 50 km/h ve L-M aralığında 70 km/h'tir.



2. Yönerge ***1. Yönerge de verilenlere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Araç, KL ve LM yollarını 1 saatlik eşit sürede tamamlamak istiyor. Aracın L ve M çizgilerinde kırmızı ışıkta beklememesi için KL ve LM arasında nasıl bir hız stratejisi izlemesini önerirsiniz? Sebeblerini açıklayınız.

2. Araç, K çizgisinden M çizgisine kadar gidip hiç beklemeden harekete başladığı noktaya geri dönerse ortalama hızı için ne söylenebilir? Açıklayınız.

3. Araç KM yolunu hiç şerit değiştirmeden tamamlıyor. Dönüşte belli aralıklarla şerit değiştirip başladığı noktaya geri geliyor. Araç her iki yolu da aynı sürede tamamladığına göre aracın gidiş ve dönüşteki ortalama hızları arasında bir fark oluşur mu? Açıklayınız.

3. Yönerge ***Yeşil dalga uygulamasının trafik yoğunluğu üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz? Tartışınız.***

Hazırlayan: *Mustafa NALBANT*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet | *Kazanım: 9.3.1.4. Ortalama hız kavramını açıklar.*

Genel Beceriler: ----- | *Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**HIZINI AZALT ÖMRÜNÜ UZAT**	20 dk.
Amacı	Günlük yaşamda ortalama hızı hesaplayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *1.Yönerge de geçen bilgilerin okunmasından önce öğrencilere, hız koridoru hakkında bildikleri, hız koridoru olan bir yolda seyahat edip etmedikleri, hız koridorunun varlığını gösteren levhaları gözlemleyip gözlemlemedikleri gibi sorular yönlendirilebilir.*

1. Yönerge ***Hız koridoru uygulamasıyla ilgili "Okul Bültenini" okuyunuz.***

OKUL BÜLTENİ

OCAK 2020 12. SAYI

OTOBANLARDA HIZ KORİDORU UYGULAMASI BAŞLADI!

Karayolları Genel Müdürlüğü ile Emniyet Genel Müdürlüğü arasında imzalanan protokolün ardından resmiyet kazanan otobanlarda "hız koridoru" uygulaması, 1 Temmuz 2017 itibarıyla yürürlüğe girmiştir. 2018 yılıyla birlikte hız sınırını aşanlara uygulanan trafik cezalarında yaklaşık %15 oranında artışa gidilmiştir.

2016'nın Eylül ayında kaldırılan TEDES (Trafik Elektronik Denetleme Sistemi) radar uygulamasının ardından Türkiye'de daha önce sadece şehir içindeki yollarda kullanılan ortalama hız uygulaması tüm çevre yollarda faaliyete geçirilecek. Böylece otobanlar için belirlenen hız limitinin sürücüler tarafından aşılıp aşılmadığı denetlenecek. Otobanlardaki giriş ve çıkış gişelerinin arasındaki mesafe ölçülecek ve araçların çıkışa ulaşma süresi belirlenecek.

- 132 km-156 km arası 535 TL ceza
- 156 km-180 km arası 608 TLceza
- 180 km ve yukarısı 4002 TL ceza

OTOBANLAR İÇİN BELİRLENEN HIZ LİMİTLERİ

Otomobiller için 120 km/h
Minibüsler için 100 km/h
Otobüsler için 100 km/h
Kamyonetler için 95 km/h
Kamyonlar için 90 km/h
Motorsikletler için 80 km/h
Tehlikeli madde taşıyan araçlar için 70 km/h

Trafik kurallarına uyalım, uymayanları uyaralım!

2. Yönerge *Metinde ortalama hız sınırları belirtilen araçların, tabloda verilen şehirler arası mesafeleri trafik kurallarına uygun olarak alma sürelerini hesaplayıp tabloya yazınız.*

YER DEĞİŞTİRME (km)	SÜRE (SAAT)					
	Otomobil	Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet
İstanbul-Ankara 450 km						
İstanbul-Edirne 210 km						
Niğde-Şanlıurfa 536 km						
İzmir-Aydın 112 km						
Adana-Şanlıurfa 365 km						
Adana-Mersin 83 km						
Adana-İskenderun 85 km						
Niğde-Mersin 182 km						
Anadolu Gişesi – Adapazarı Gişesi 122 km						
Seferihisar Gişeler – Çeşme Gişeler 56 km						

3. Yönerge *Hız koridoru uygulamasından şehir içi trafikte nasıl yararlanılabilir? Önerilerinizi aşağıya yazınız.*

4. Yönerge *Şehir içinde kullanılabilecek hız koridoru benzeri uygulamaların ne gibi avantajları olabileceğini yazınız. Yazdıklarınızı sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.*

Hazırlayan: *Hasan BOZKURT*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.1.4. Ortalama hız kavramını açıklar.

Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi

Alan Becerileri: Mühendislik ve Tasarım Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**TRAFİK SORUNUNU ÇÖZÜYORUZ**	30 dk.
Amacı	Yeşil dalga sisteminin çalışma ilkesini anlayabilme ve fizik biliminin trafik sorunlarının çözümüne katkısını fark edebilme.	Grup
Gerekli Materyaller: Kâğıt, boya kalemleri		

1. Yönerge ***Aşağıda verilen metni akıllı tahtada açarak ya da metnin fotokopisini öğrencilere dağıtarak öğrencilerin okumasını sağlayınız.***

TRAFİK SİNYALİZASYON SİSTEMLERİ

Taşıt ve yaya trafiğini düzenlemek için kullanılan ışıklı, kimi zaman da sesli olan sistemlere trafik sinyalizasyon sistemleri denir. Trafik sinyalizasyon sistemi kurulması düşünülen yerlerde öncelikle trafiğin yoğun olduğu zamanlardaki taşıt sayıları belirlenir. Elde edilen verilere göre kavşak yapılır, yaya geçitleri düzenlenir. Son olarak kavşağa kavşak kontrol cihazı yerleştirilir. Trafik lambalarının kırmızı, sarı ve yeşil yanma süreleri bu cihazlardaki yazılıma göre ayarlanır.

Bazı yollarda araçların ortalama hızları ve bekleme süreleri göz önüne alınarak sürekli yeşil ışığı yakalaması sağlanabilir. Bu sisteme "yeşil dalga sistemi" denir. Bu sistem tasarlanırken trafik lambalarının bulunduğu iki nokta arası mesafe dikkate alınır. Yeşil dalga sisteminde, taşıtlar belirli bir hızda ilerledikleri zaman kavşaklarda hep yeşil ışığa denk gelir. Böylece bu sistemin bulunduğu ana yollarda trafikteki taşıtların akıcı bir şekilde ilerlemesi sağlanır, hem zaman hem de yakıt açısından önemli bir tasarruf elde edilir.

2. Yönerge ***Öğrencilerin aşağıdaki soruları cevaplamalarını sağlayınız.***

1. Trafik sinyalizasyon sistemlerinin trafiği düzenlemenin yanında sağladığı ekonomik ve çevresel faydalar nelerdir?

2. Yeşil dalga sisteminin olumsuz yanları da olabilir mi? Düşüncelerinizi verilen alana yazınız.

3. Yeşil dalga sisteminin uygulandığı ilgili yol güzergâhında sürat limiti levhaları bulunur. Levhalarda yazan limit değerdeki ortalama süratle hareket eden araçların trafik ışıklarında kırmızı ışığa denk gelmeden ilerlemesi planlanır. Görselde verilen süratle ilerlemekte olan bir araç, aralarında 600 m bulunan iki trafik ışığı arasındaki mesafeyi kaç saniyede alır?

3. Yönerge ***Sınıf mevcudunu göz önüne alarak öğrencileri gruplara ayırınız. Aşağıdaki yönergeleri akıllı tahtada açınız ve öğrencilere etkinlikte nelere dikkat etmeleri gerektiğini belirtiniz. Etkinlik esnasında grupları sık sık ziyaret ederek gözlemleyiniz. Soruları varsa cevaplayınız.***

GÜVENLİ YOL TASARIMI

1. *Çeyrek saatlik zaman diliminde ortalama 240 araç geçişinin olduğu hayalî bir kavşakta sinyalizasyon, çevre ve kavşak düzenlemesi yapılacaktır.*
2. *Trafik ışıklarının (yeşil-sarı-kırmızı) yanıp sönme süresi belirlenirken kavşakta birikecek araç sayısı göz önüne alınmalıdır.*
3. *Işık süreleri hesaplanırken trafik yoğunluğunun mümkün olduğunca en aza indirilmesi hedeflenmelidir.*
4. *Düzenleme yapılan kavşaktan 500 metre ileride bir başka kavşak daha bulunmaktadır. Bu kavşaktaki trafik sinyalizasyonu yeşil dalga oluşturacak şekilde tasarlanmalıdır.*
5. *Yapılan hesaplamalar ve çalışmalar sonucunda tasarlanan kavşak, verilen alan üzerinde veya başka bir kâğıt üzerinde çizilerek kroki şeklinde gösterilmelidir.*

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.1.5. İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirir.

Genel Beceriler: -----

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi, Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	HAREKET EDEN TÜM CİSİMLERİN İVMESİ VAR MIDIR?	30 dk.
Amacı	Günlük hayatta karşılaştığı hareket türleri ile ivme kavramını ilişkilendirebilme, bu ilişkiden yararlanarak ivme kavramını modelleyebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda bazı olaylara ait görseller verilmiştir. Bu görsellerde tasvir edilen olaylardan hangilerinde ivmeli hareket söz konusudur?***

Görsel 1: Hız tümseğine yaklaştıkça yavaşlayan bir araç

Görsel 2: Hipodromda bitiş çizgisine yaklaşan atlar

Görsel 3: Kısa mesafe koşusunda çıkış yapan bir atlet

Görsel 4: Eğimli ve buzlu bir zeminde kızaklarıyla kayan çocuklar

Görsel 5: Henüz fırlatılmış bir uzay mekiği

Görsel 6: Sabit hızla yükselmekte olan bir sıcak hava balonu

Görsel 7: Sabit derinlikli bir dalga leğeninde sabit hızla yayılan su dalgaları

Görsel 8: Madakaripura Şelaleleri'nden dökülen sular

Görsel 9: Yürüyen merdiven kullanarak aşağı inmekte olan bir iş adamı

2. Yönerge ***İvme hangi büyüklüklere bağlı bir niceliktir? İvmenin bağlı olduğu büyüklükleri belirleyerek matematiksel bir model oluşturunuz. İvmenin hangi temel büyüklüklerden yararlanılarak türetildiğini belirleyiniz.***

3. Yönerge ***"London Eye" 135 m yüksekliği ile Avrupa'nın en yüksek dönme dolabıdır. Bu dönme dolap sabit bir süratle dönerken dönme dolap kabininde oturmakta olan bir turistin ivmesi var mıdır? Açıklayınız?***

4. Yönerge ***Üretimi ülkemizde yapılan bir araba almayı planlayan Şakir Bey, araçların hızlarının 0 km/h'ten 100 km/h'e ulaşma sürelerini gösteren bir tabloyu inceliyor.***

	ARAÇ MARKASI	0 km/h'ten 100 km/h'te ulaşma süresi
1	A marka araç	11,5 saniye
2	B marka araç	13 saniye
3	C marka araç	8 saniye
4	D marka araç	11,8 saniye

Şakir Bey, hız değişim sürelerini inceleyerek tablodaki araçların hangi fiziksel niceliklerini karşılaştırmak istemektedir?

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.1.5. İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirir.

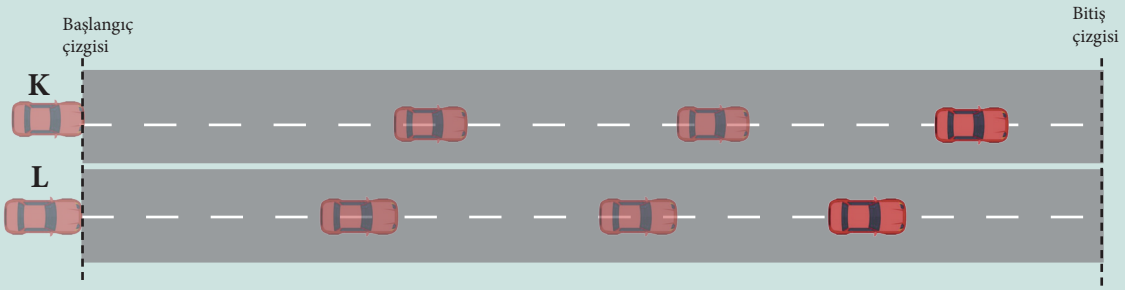
Genel Beceriler: Bilim, Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı Becerisi

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	**KAZANAN DOSTLUK**	30 dk.
Amacı	Hızlanma ve yavaşlama hareketlerinin yer değiştirmeye etkisini yorumlayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Metni okuyunuz, görseli ve tabloları inceleyiniz.***

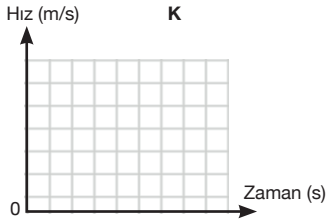
K ve L araçlarının şekilde belirtilen 4 farklı nokta için anlık hız ve zaman tablosu verilmiştir. Araçlar aynı anda durgun hâlden harekete başlamakta ve 15. saniyedeki ivme değerleri ile bitiş çizgisine kadar hareket etmektedir.

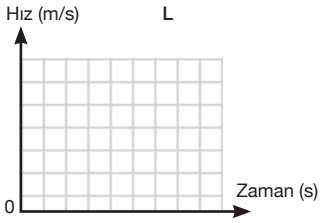


K				
Hız (m/s)	0	30	18	24
Zaman (s)	0	5	9	15

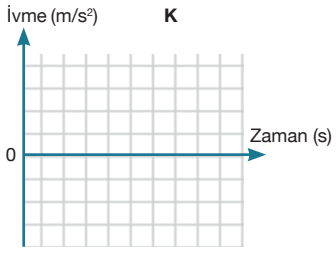
L				
Hız (m/s)	0	20	12	24
Zaman (s)	0	4	12	15

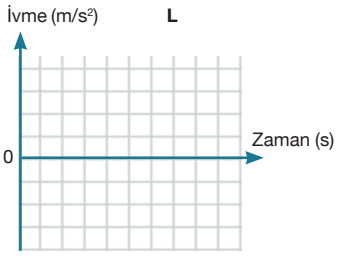
2. Yönerge ***K ve L araçlarının hız-zaman grafiklerini tablolardan faydalanarak çiziniz. Çizdiğiniz grafiklere göre araçların ivmelerinin yönünü ve büyüklüğünü bulunuz.***





3. Yönerge ***K ve L araçlarının şekilde gösterilen konumlarına göre ivme-zaman grafiklerini tablolardan faydalanarak çiziniz.***





4. Yönerge ***Görselde araçların son bulundukları noktalara bakıldığında L aracının arkada olduğu görülmektedir. Araçların bitiş çizgisine aynı anda gelmesini nasıl açıklarsınız?***

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet | *Kazanım: 9.3.1.5. İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirir.*

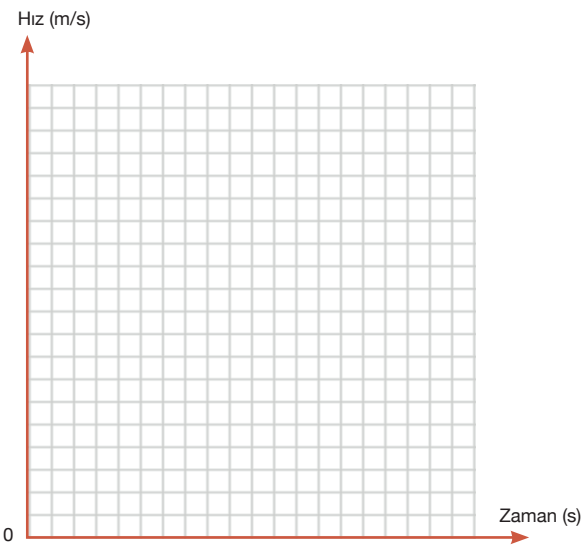
Genel Beceriler: ----- | *Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi*

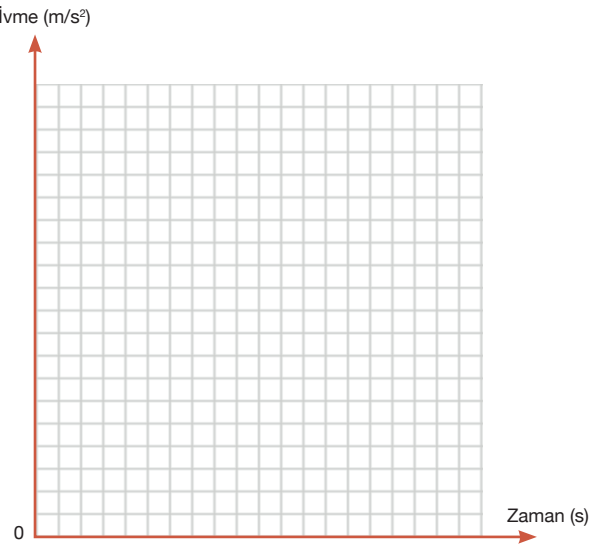
Etkinlik İsmi	**SENARYOMUZ HAREKET**	40 dk.
Amacı	Sabit ivmeli hareket için hız-zaman ve ivme-zaman grafiklerini çizebilme ve yorumlayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda bir adamın hareketine yönelik senaryo verilmiştir.Senaryoyu kullanarak adamın hareketine ait hız-zaman ve ivme-zaman grafiklerini çiziniz.***

SENARYOMUZ

- Yürüyen adamımız -10 metre konumdan sabit 2 m/s hızla 2 saniye hareket etmektedir.
- 1 m/s^2 büyüklüğündeki ivme ile yavaşlayarak durmaktadır.
- Durgun hâlde 3 saniye beklemektedir.
- Durgun hâlden 2 m/s^2 büyüklüğündeki ivme ile 2 saniye hızlanmaktadır.
- 4 saniye sabit hızla hareketine devam etmektedir.
- 4 m/s^2 büyüklüğündeki ivme ile yavaşlayarak durmaktadır.





2. Yönerge ***https://phet.colorado.edu/sims/moving-man/moving-man_tr.jar adresinden "Yürüyen Adam" simülasyonunu başlatınız.***

3. Yönerge ***Simülasyon ekranının sol üst kısmındaki grafikler sekmesini seçiniz.***

4. Yönerge ***Simülasyonda verilen değişkenleri kullanarak simülasyonu deneyiniz. Simülasyon üzerindeki durdurma, devam ettirme, değerleri artırma ve azaltma gibi değişkenleri keşfediniz.***

5. Yönerge ***Grafik ekranında konum-zaman grafiğini sol üst kısmındaki "-" işareti ile kapatınız. Duvar resimlerinin üzerindeki "x" işaretini kullanarak yürüyen adamınızın yürüme sınırlarını kaldırınız.***

6. Yönerge ***Senaryomuzu simülasyon üzerinde test ederek çizdiğiniz grafikleri kontrol ediniz.***

Hazırlayan: *Hasan BOZKURT*

3.ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet *Kazanım : 9.3.1.6. Bir cismin hareketini farklı referans noktalarına göre açıklar.*

Genel Beceriler:--- *Alan Becerileri: Tahmin Etme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**EMPATİ YAP**	20 dk.
Amacı	Hareketin göreceli bir olgu olduğunu kavrayabilme.	Bireysel

1. Gösteri atlayışı yapan paraşütçülerin birbirlerine göre ve yeryüzündeki bir gözlemciye göre hareket durumlarını açıklayınız.

Görsel:1

2. Kuledeki gözlemciye göre havalanmak üzere olan uçağın hareket durumunu açıklayınız.

Görsel:2

3. Aynı uçaktaki bir yolcuya göre uçağın ve diğer yolcuların hareket durumunu açıklayınız.

Görsel:3

4. Aynı uçağın pilotuna göre uçağın hareket durumunu açıklayınız.

Görsel:4

Hazırlayan: *Kamil SOYARSLAN*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.1.6. Bir cismin hareketini farklı referans noktalarına göre açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**HAREKET GÖRECELİ MİDİR?**	30 dk.
Amacı	Hareketin göreceli olduğu çıkarımını yapabilme.	Bireysel

1. Özkan Bey, kırmızı ışıkta aracı ile beklerken aniden kendi aracının geriye doğru gittiği hissine kapılıyor. Aracını kontrol ettiğinde aracın konumunu değiştirmediğini anlıyor. Bu durumun sebebini Özkan Bey'e nasıl açıklarsınız?

2. Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönme hızı Ekvator'da yaklaşık 1670 km/h'tir. Güneş etrafındaki dönüş hızı ise yaklaşık 10800 km/h'tir. Dünya'nın kendi ekseni ve Güneş'in etrafındaki dönüş hareketini hissedebiliyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.

3. Uluslararası Uzay İstasyonu'nda (ISS) görevli astronotlardan biri olsaydınız Dünya'ya baktığınızda Dünya'nın dönüşünü hissedebilir miydiniz? Nedenleri ile açıklayınız.

4. Bir afet bölgesinde bulunan kişilere yardım taşıyan uçağın pilotu olduğunuzu varsayalım. Yardım paketini hedefin üzerine gelmeden mi, hedefin üzerinde mi yoksa hedefi geçtikten sonra mı bırakmalısınız? Nedenleri ile açıklayınız.

5. Belli bir noktadan kalkan bir helikopter, 6 saat boyunca havada beklerse ve daha sonra iniş yaparsa kalktığı noktadan farklı bir noktaya mı iniş yapacaktır?

6. İstanbul-New York gidiş uçuşu normal şartlar altında 11 saat sürerken dönüş uçuşu yaklaşık 9 saat sürmektedir. Seyahatler arası süre farkının nedenleri nelerdir?

Hazırlayan: *Hasan BOZKURT*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.1.6. Bir cismin hareketini farklı referans noktalarına göre açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**KİM HAKLI?**	30 dk.
Amacı	Hareketin farklı referans noktalarına göre değişimini yorumlayabilme.	Grup

Öğretmene Not: *Bu etkinlik ders esnasında yaptırılmalı, öğrencilerin kazanımda istenen kavramlara ulaşmaları sağlanmalıdır.*

1. Yönerge ***Öğrencilerin, metni ve görseli göz önünde bulundurarak aşağıdaki görevleri tamamlamalarını sağlayınız.***

Görseldeki 4 kişinin hareket durumları şu şekilde ifade edilebilir:

A: Yürüyen bantta elindeki topu yukarıya doğru atıp bekleyen kişi.
B: Yürüyen bantta yürüyen kişi.
C: Yürüyen bantta hareketsiz duran kişi.
D: Yürüyen bandın dışında hareketsiz bekleyen kişi.

1. Yürüyen bant sistemine alternatif bir model oluşturunuz ve görseldeki kişileri canlandıracak A, B, D kişilerini seçiniz.

2. Topun izlediği yörüngeyi A, B, C ve D kişilerinin nasıl görmesini beklediğinizi aşağıdaki boşluklara çiziniz.

A kişisi

B kişisi

C kişisi

D kişisi

3. B, C ve D kişileri topun hareketini yavaşlatılmış video tekniği ile çeksinler.

4. Çekilen videoları akıllı tahtaya yansıtınız ve topun hareket yörüngelerini izleyiniz.

5. İzlenen videolardaki topun hareket yörüngelerini çizdiğiniz yörüngelerle karşılaştırınız ve durumu değerlendiriniz.

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.1.6. Bir cismin hareketini farklı referans noktalarına göre açıklar.

Genel Beceriler: -----

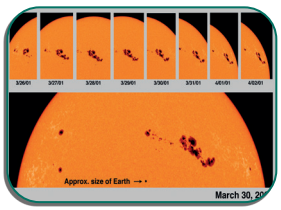
Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**HAREKETSİZ KALABİLİR MİYİZ?**	20 dk.
Amacı	Hareketin göreceli olduğu çıkarımını yapılabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıdaki görselleri inceleyiniz ve soruları cevaplayınız.***

1. Ülkeler, hava tahminleri yapmak, radyo televizyon yayınlarını iletmek ve bilimsel araştırmalar yapmak için uzaya yapay uydular fırlatır. Bu uyduların uzun yıllar konumlarını değiştirmeden aynı bölgeye hizmet vermesi nasıl mümkün olmaktadır?

2. Oyuncak ayısı ile derin uykuya dalmış bir bebek gerçekten hareketsiz midir? Açıklayınız.



3. Güneş'in birer gün arayla çekilmiş fotoğraflarını görüyorsunuz. Koyu renkli olarak gördüğünüz Güneş lekeleri sürekli yer değiştirmiş gibi görünüyor. Bunun sebebi nedir?

4. Otobüs ile seyahat etmekte olan iki arkadaş birbirini hareketsiz algılarken dışarıdaki bir ağacı hareketli algılamaktadır. Bu iki arkadaş ağacı hangi yöne hareket ediyormuş gibi görür? Neden?

2. Yönerge ***http://f.eba.gov.tr/Fizik9Sozluk/index.html?letterIndex=8&contentIndex=3 genel ağ adresine gidiniz ve aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. İki aracın da hızını 2 m/s'ye ayarlayarak araçların birbirini nasıl göreceğini açıklayınız.

2. 1. aracın hızını 4 m/s'ye, ikinci aracın hızını 1m/s'ye ayarladığınızda 1. aracın sürücüsü 2. aracı hangi yöne gidiyormuş gibi algılar?

3. 1. aracın hızını 2 m/s'ye, 2. aracın hızını -2 m/s'ye ayarladığınızda 2. aracın sürücüsü 1. aracı hangi yöne gidiyormuş gibi algılar?

4. Simülasyonda aracın hızının 2 m/s olması ile -2 m/s olması arasında ne gibi bir fark vardır? Buna dayanarak hız kavramı ile ilgili olarak ne söyleyebilirsiniz?

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet | *Kazanım: 9.3.2.1. Kuvvet kavramını örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**BİLYENİN HAREKETİ**	20 dk.
Amacı	Örnekler üzerinden belirli kuvvetleri açıklayabilme.	Grup

Öğretmene Not: *Deney düzeneği kurulduktan sonra ve deney süreci başlatılmadan önce öğrenciler, bilyenin hareketi ile ilgili tahminlerini sorunuz ve tahminlerini not almalarını isteyiniz.*

1. Yönerge ***Aşağıda verilen deneyi öğrencilerin yapmasını sağlayınız.***

DENEYİN ADI

Kuvvetlerin etkisi

DENEYİN AMACI

Kuvvetlerin varlığını örneklerle göstermek

DENEYİN YAPILIŞI

1. Eğik bir düzlemden (cetvel, tahta vb.) demir bilyeyi serbest bırakınız (Şekil I).

2. Demir bilyenin eğik düzlemden düz zemine ulaşmasını sağlayınız.

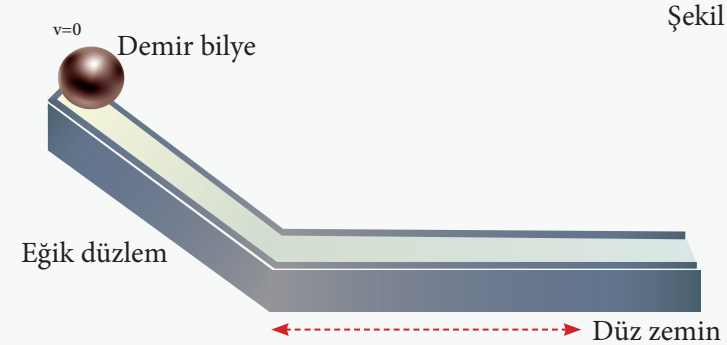
3. Düz zemine gelen bilyeninin durma mesafesini ölçünüz (Şekil II).

4. Aynı deneyi, düz zemine yerleştirilen bir mıknatıs ile gerçekleştiriniz (Şekil III).

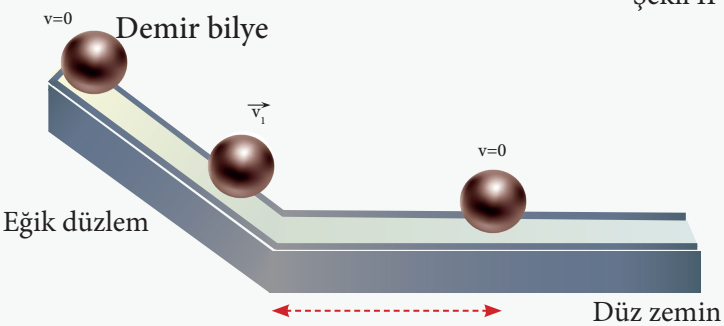
NOT: Mıknatısı düz zemine ve bilyenin durduğu noktanın biraz ilerisinde bir noktaya yerleştiriniz.

DENEYİN SONUÇLARI

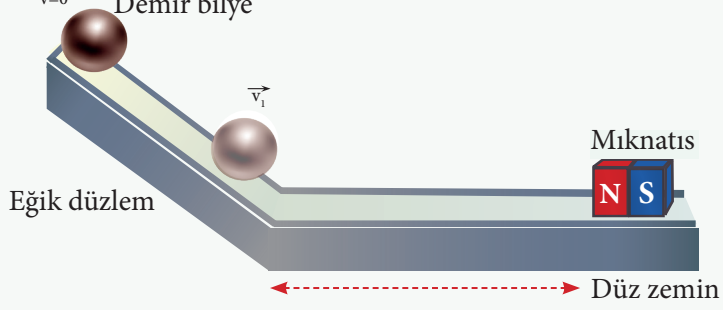
Şekil I



Şekil II



Şekil III



2. Yönerge ***Öğrencilerin aşağıdaki soruları cevaplamalarını sağlayınız.***

1. Bilyenin düz zeminde durma mesafesini mıknatıs nasıl etkiledi? Tahminlerinizle karşılaştırınız.

2. Bu deneyde etkili olan kuvvetler hangileridir? Kuvvetlerin nasıl etki ettiğini kısaca açıklayınız.

3. Bu deneyde bilyenin hareketine veya durmasına sebep olan kuvvetleri temas gerektiren ve temas gerektirmeyen kuvvetler olarak sınıflandırınız? Sınıflandırmanızı gerekçelendirerek açıklayınız.

4. Demir bilyenin zeminde dönerek ilerlemesi bir kuvvetin göstergesi midir? Açıklayınız.

5. Yokuşta hızlanan araçların sebep olduğu kazalar mıknatıslarla engellenebilir mi? Açıklayınız.

6. Günlük hayatta cisimlerin hızlandırılmasında veya yavaşlatılmasında mıknatısların etkisini gözlemlediğiniz yerler var mı?

Hazırlayan: *Mustafa NALBANT*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.2.1. Kuvvet kavramını örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: -----

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**TEMEL KUVVETLER OLMASA**	20 dk.
Amacı	Doğadaki temel kuvvetlerin önemini fark edebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda verilen görseli inceleyiniz, metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.***

Dünya'nın tek doğal uydusu olan Ay, yüzeyi kraterlerle kaplı atmosfersiz bir küredir. Kütlesi Dünya'nın kütlesinin 1/81'i kadar olan bu gök cismi, Dünya ile arasındaki kütle çekim kuvvetinden dolayı bizim için çok büyük bir önem arz etmektedir. Peki, Dünya'nın bir uydusu olmasaydı, diğer bir deyişle Ay ile arasındaki kütle çekim kuvveti ortadan kalksaydı neler olurdu? Gelin bu soruya bir cevap arayalım. Öncelikle gelgit etkisiyle Ay tarafından Dünya üzerinde oluşturulan sürtünme kuvveti ortadan kalkacak ve Dünya daha hızlı dönmeye başlayacaktı. Bir gün 24 saat değil yaklaşık 8 saat olacaktı. Dünya, dönüş hızındaki bu artıştan dolayı Ekvator'dan başlayarak atmosferini yavaş yavaş kaybedecekti. Ay'ın olmamasından dolayı Dünya'nın düşey ekseniyle yaptığı açı değişecek, mevsimlerde önemli farklılıklar yaşanacaktı. Ani sıcaklık değişimleri gerçekleşecek, dondurucu soğuklar bir anda yerini kavurucu sıcaklıklara bırakacaktı.

1. Metinde Ay'ın kütlesinin Dünya'nın kütlesine oranla çok küçük olduğunu okudunuz. Bu kütle farkından dolayı Dünya'nın Ay'a uyguladığı çekim kuvvetinin Ay'ın Dünya'ya uyguladığı çekim kuvvetinden çok daha büyük olduğu söylenebilir mi? Açıklayınız.

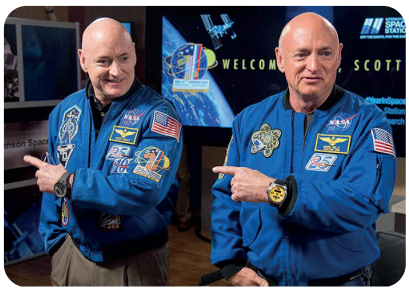
2. Yukarıdaki metinde temel kuvvetlerden birisi olan kütle çekim kuvvetinin ortadan kalkmasının ne gibi etkileri olacağı anlatılmıştır. Siz de elektromenyetik kuvvet, nüklüer kuvvet veya zayıf nükleer kuvvetten birini seçiniz ve seçtiğiniz kuvvetin eksikliğinin yaratacağı etkileri açıklayan bir yazı yazınız.

3. Kendi hareketlerinizle Ay'daki bir astronotun hareketlerini karşılaştırdığınızda ne gibi farklılıklar olmasını beklersiniz? Bu farklılıklardan hangi temel kuvvet sorumludur? Açıklayınız.

4. Ay'da bir golf topuna Dünya'da vurduğunuz hızla ve açıyla vurursanız topun düştüğü uzaklık Dünya'da düştüğü uzaklığa kıyasla nasıl olur?

5. Gelgit olayında %70 oranında Ay, %30 oranında ise Güneş etkilidir. Güneş'in kütlesi Ay'a göre çok daha büyük olmasına rağmen etkisi niçin daha azdır? Gelgit olayı Dünya üzerinde denizlerde mi okyanuslarda mı daha etkilidir? Neden? Gelgit olayının ortadan kalkması durumunda doğal hayat nasıl etkilenir? Açıklayınız.

2. Yönerge ***Aşağıdaki metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.***



"Kütle çekim kuvveti ortadan kalksaydı vücudumuz bu değişime nasıl tepki verirdi?" sorusuna cevap bulmak amacıyla Scott Kelly (Skat Keli) adlı astronot Uluslararası Uzay İstasyonu'na gönderilmiş ve 340 gün uzayda kalmıştır. Scott Kelly'nin ikiz kardeşi Mark Kelly (Mark Keli), Dünya'da kalmış ve kardeşiyle hemen hemen aynı olan genleri sayesinde NASA uzmanlarına, farklı mekânlarda bulunan ikizlerin durumunun biyolojik olarak kıyaslanması için bir imkân sunmuştur.

1. Scott Kelly, görevini tamamlayıp Dünya'ya döndüğünde ikizi ile arasında ne gibi biyolojik farklılıklar oluşmuş olabilir?

2. NASA'da görevli bilim insanları böyle bir araştırma yapmaya neden ihtiyaç duymuş olabilirler?

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

3.ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet | Kazanım: 9.3.2.1. Kuvvet kavramını örneklerle açıklar.
Genel Beceriler: --- | Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	HANGİ KUVVET?	20 dk.
Amacı	Verilen bir olayda etkili olan kuvvet türünü belirleyebilme.	Bireysel

Tabloda verilen örnek olayların hangilerinde temas gerektiren, hangilerinde temas gerektirmeyen kuvvetlerin etkili olduğunu belirleyerek ilgili kutucuğu işaretleyiniz.

Örnek olay	Temas gerektiren kuvvet	Temas gerektirmeyen kuvvet
Mıknatısın toplu iğneleri çekmesi		
Havaya atılan taşın yere düşmesi		
Manyetik vincin bir yükü yukarı kaldırması		
Zıt yüklü cisimlerin birbirini çekmesi		
Teknenin su yüzünde kalmasını sağlayan suyun kaldırma kuvveti		
Sıkıştırılan süngerin belli bir süre sonra ilk şeklini alması		
Bir ucu sabitlenmiş yaya bağlı cismin bir miktar çekilip serbest bırakıldığında salınım hareketi yapması		
Bitkilerin kökleri vasıtasıyla topraktan aldıkları suyu yapraklarına iletmeleri		
Parktaki çocuğun uçurtma uçurması		
Cıva damlaları yere düştüğü anda küresel parçacıklar hâlinde kalması		
Ebru sanatında boyaların kağıda yapışması		
Yağmur damlasının cama tutunması		
Musluğun ucunda asılı kalan su damlası		

Hazırlayan: *Kamil SOYARSLAN*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

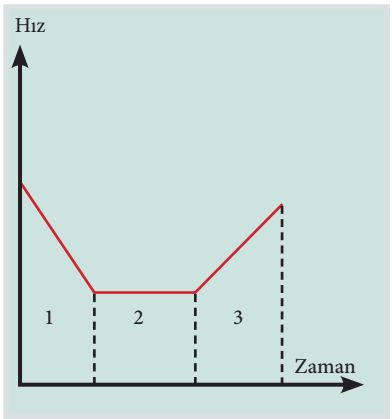
Kazanım: 9.3.3.1. Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki cisimlerin hareket durumlarını örneklerle açıklar.

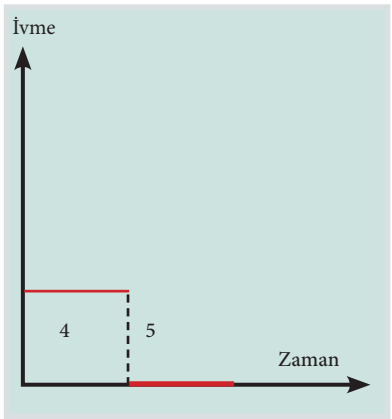
Genel Beceriler: -----

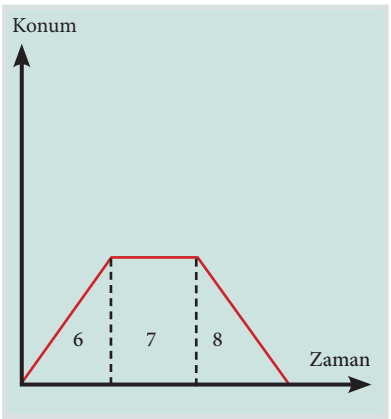
Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	**KUVVETLERİN DENGESİ OLUR MU?**	15 dk.
Amacı	Net kuvvetin sıfır veya sıfırdan farklı olması durumunda hareketi yorumlayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda verilen hız-zaman, ivme-zaman ve konum-zaman grafiklerini inceleyiniz.***







2. Yönerge ***Grafiklerde belirtilen numaralı bölgelerin hangi kuvvetin (dengelenmiş veya dengelenmemiş) etkisiyle oluşabileceğini tablo üzerinde belirterek sebebini kısaca açıklayınız.***

	Dengelenmiş Kuvvet	Dengelenmemiş Kuvvet	Açıklama
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

3. Yönerge ***Grafiklerde görüldüğü gibi belli bir zaman aralığında dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler birbirini takip edebilir. Dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde bir süre devam eden ve kazanamı dengelenmemiş kuvvetin belirlediği oyun veya sporlara örnekler veriniz.***

Hazırlayan: *Mustafa NALBANT*

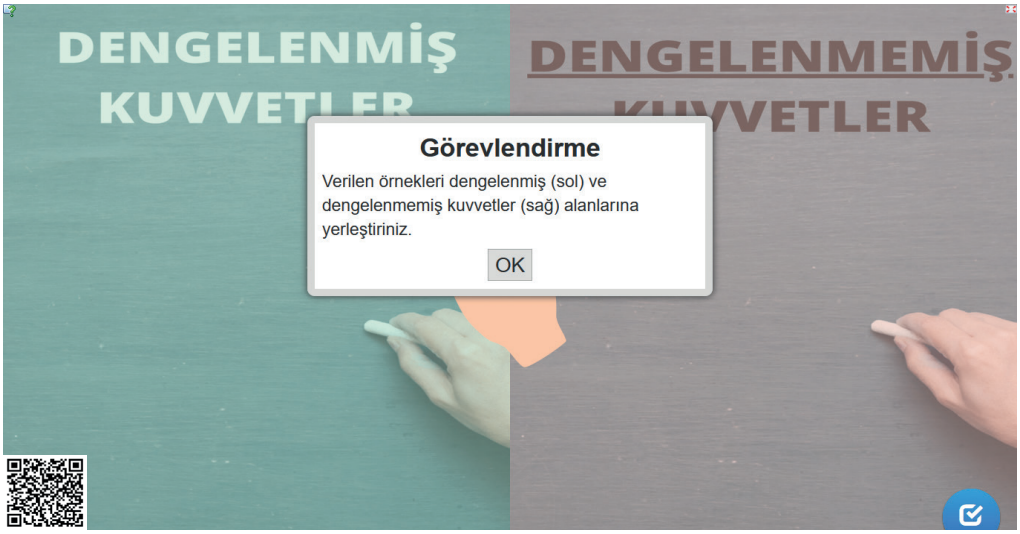
3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet | *Kazanım: 9.3.3.1. Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki cisimlerin hareket durumlarını örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: ----- | *Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi*

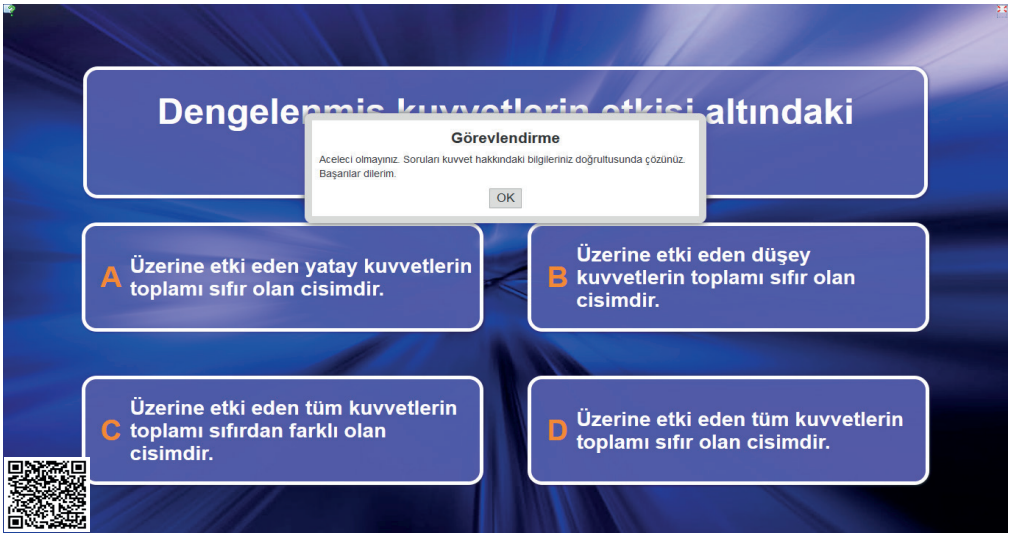
		ÖĞRETMEN
Etkinlik İsmi	**DENGEDE MİYİM?**	35 dk.
Amacı	Günlük hayatta karşılaşılan hareket durumlarını örneklerle açıklayabilme.	Grup
Gerekli Materyaller: İnternet, akıllı tahta, tablet, akıllı cihaz vb.		

Öğretmene Not: *Bu etkinlikte grup eşleştirmesi ve çoktan seçmeli soru kısmı bulunmaktadır. Ders öncesinde verilen genel ağ adreslerine girip gerekli kontrolleri yapınız. Genel ağ adresinde hazır olarak verilen etkinliği kullanabileceğiniz gibi şablonu kullanarak siz de yeni bir etkinlik hazırlayabilirsiniz. Etkinlik ders içinde öğrenciler gruplara ayrılarak akıllı tahta üzerinden veya bireysel olarak tablet vb. akıllı cihazlardan uygulanabilir.*

1. Yönerge ***Öğrencilerin https://learningapps.org/watch?v=pqf2bykz220 genel ağ adresine girmesini sağlayınız. Verilen durumları uygun alanlara bırakarak sınıflandırma yapmalarını isteyiniz.***



2. Yönerge ***Öğrencilerin https://learningapps.org/watch?v=p1b0f6tjt20 genel ağ adresine girmesini, "Hanginiz Milyoner Olmak İstemez?" adlı yarışmaya ulaşmalarını ve soruları cevaplamalarını sağlayınız.***



3. Yönerge ***1. ve 2. Yönerge'deki etkinlikler tamamlandıktan sonra öğrencilerin verilen soruları cevaplamasını sağlayınız.***

1. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin cisim üzerindeki etkileri nelerdir?

2. Etkinlikleri yaptığınız sırada verdiğiniz cevapları sınıf içinde arkadaşlarınızla tartışınız. Etkinlik sonunda öğrendiklerinizi nasıl değerlendirirsiniz?

Öğretmene Not: http://www.padlet.com adresinden sınıfınız için bir dijital pano oluşturunuz ve öğrencilere bu panoya erişebilecekleri adresi iletiniz. İlk örneği panoya siz yazınız. Öğrencilerden günlük hayatta gördükleri dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvet örneklerini panoya yazmalarını isteyiniz. Dijital panoyu doldurabilmeleri için öğrencilere yeterli süre veriniz. 5. Yönerge'de verilen tabloyu sınıf içinde öğrencilerle beraber doldurunuz.

4. Yönerge ***Sınıf içinde akıllı tahtadan dijital panoya ulaşınız. Pano üzerinde verilen örnekleri öğrencilerle birlikte oklar kullanarak birleştiriniz.***

5. Yönerge ***Öğrencilerin panoda verilen örnekleri dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvet başlıkları altında sınıflandırmasını ve akıllı tahtada açtığınız aşağıdaki tabloyu birlikte doldurmasını sağlayınız.***

	Günlük Hayattan Örnekler	KUVVET TÜRLERİ	
		Dengelenmiş Kuvvet	Dengelenmemiş Kuvvet
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Hazırlayan: *Hasan BOZKURT*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

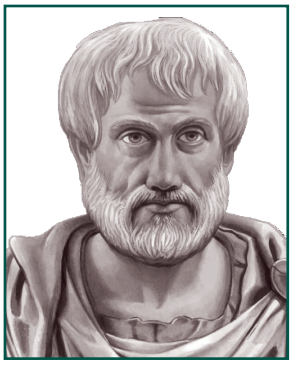
Kazanım: 9.3.3.1. Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki cisimlerin hareket durumlarını örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

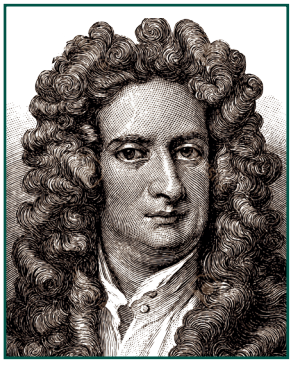
Etkinlik İsmi	**NEWTON'IN HAREKET YASALARI**	30 dk.
Amacı	Kuvvet ve hareket konusu üzerine çalışmalar yapmış olan bazı bilim insanlarının çalışmalarını anlayabilme ve dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki cisimlerin hareketlerini açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Kuvvet ve hareket konusu üzerine çalışma yapan bazı bilim insanları verilmiştir. Bu bilim insanlarının çalışmaları hakkında araştırma yapınız ve ulaştığınız bilgileri özet hâlinde yazınız.***



Aristoteles

İbn-i Sînâ



Isaac Newton (Ayzek Niwtın)

2. Yönerge ***Yaman ve Yamaç adlı iki kardeş madenî paralar, kâğıt ve bir adet su dolu bardakla oyun oynarken aşağıdaki olayları gözlemliyor.***

1. Oyun

Yaman ve Yamaç, bir kâğıdın üzerine madenî paraları üst üste yerleştirerek küçük bir kule yapıyor. Daha sonra paraların altındaki kâğıdı hızlıca çektiklerinde madenî para kulesinin devrilmediğini gözlemliyorlar.

2. Oyun

Yaman ve Yamaç, masanın üzerinde madenî paraları üst üste dizerek küçük bir kule yapıyor. Diğerleriyle aynı boyutta başka bir madenî paraya vurarak kuleye doğru hızlıca gönderiyorlar. Sadece en alttaki paranın yerinden ayrıldığını, kulenin ise devrilmediğini görüyorlar.

3. Oyun

Yaman ve Yamaç, bir bardağın ağzını ince bir kartonla kapatıp üzerine bir metal para koyuyorlar. Bu kartonu hızlıca çektiklerinde metal paranın kartonla beraber gelmediğini ve bardağın içine düştüğünü gözlemliyorlar.

Çocuklar oynadıkları bu oyunlarda paraların neden bu şekilde davrandığını merak ediyorlar. Çocuklara bu olayların sebebini birkaç cümle ile açıklayınız ve aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Otomobillerin güvenlik kapasitelerini belirlemek amacıyla yapılan NCAP(Avrupa Yeni Otomobil Değerlendirme Proğramı) çarpışma testleri ile bu olaylar arasında bir benzerlik var mıdır?Açıklayınız.

2. Pilot ya da astronot eğitim programlarında sözü edilen G kuvveti nedir? Açıklayınız.

3. Lunapark hız trenleri yüksek bir noktadan aşağı doğru inerken içerisindeki insanların çığlık çığlığa kalmasının sebebi nedir?

4. Yüksek tonajlı bir geminin kıyıdan kilometrelerce önce motorunu durdurmasının sebebi ne olabilir?

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklar.

Genel Beceriler: -----

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	**AĞIRLIĞIMIN EN AZ OLDUĞU YER NERESİ?**	30 dk.
Amacı	Yer çekimi ivmesini bağlı olduğu değişkenleri açıklayabilme ve ağırlık hesaplamaları yapabilme.	Bireysel

Newton'ın İkinci Kanunu cisimlerin üzerine net bir kuvvet etki ettiğinde o cismin bir ivme kazanacağını belirtir. Bu kanun,

$F = m \cdot a$

eşitliği ile gösterilir. Yere düşmekte olan m kütleli bir cisme M kütleli, R yarıçaplı Dünya'nın kazandıracağı ivme büyüklüğü şu şekilde ifade edilir:

$G \frac{M.m}{R^2} = m \cdot g$ $\qquad$ $g = G \frac{M}{R^2}$

1. Yönerge

1. Dünya'nın geometrik yapısının kutuplardan biraz basık olduğunu göz önünde bulundurarak aşağıda verilen yerleşim bölgelerindeki yer çekimi ivmelerini büyükten küçüğe (1....7'ye) doğru sıralayınız.

	Kongo Demokratik Cumhuriyeti
	Libya
	Fransa
	İngiltere
	Çad
	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
	Türkiye

2. Tanzanya'da bulunan 5895 m yüksekliğindeki Kilimanjaro Dağı'nın zirvesindeki yer çekimi ivmesinin büyüklüğü ile ilgili ne söyleyebilirsiniz?

3. Ülkemizde kurulacak bir roket fırlatma rampası hangi şehrimize kurulmalıdır. Gerekçelerinizle açıklayınız.

2. Yönerge *Tabloda bazı gezegenlerin yarıçap ve kütle değerleri ile çekim ivmeleri verilmiştir.*

Gezegen	Yarıçap (m)	Kütle (kg)	g (m/s^2)
Merkür	$2{,}43 \times 10^6$	$3{,}2 \times 10^{23}$	3,61
Venüs	$6{,}073 \times 10^6$	$4{,}88 \times 10^{24}$	8,83
Dünya	$6{,}38 \times 10^6$	$5{,}98 \times 10^{24}$	9,8
Mars	$3{,}38 \times 10^6$	$6{,}42 \times 10^{23}$	3,75
Jüpiter	$6{,}98 \times 10^7$	$1{,}901 \times 10^{27}$	26,0
Satürn	$5{,}82 \times 10^7$	$5{,}68 \times 10^{26}$	11,2
Uranüs	$2{,}35 \times 10^7$	$8{,}68 \times 10^{25}$	10,5
Neptün	$2{,}27 \times 10^7$	$1{,}03 \times 10^{26}$	13,3

10 kg kütleli bir cismin,

1. Güneş sistemindeki gezegenlerde ayrı ayrı tartıldığını düşününüz. Cismin ağırlığının en büyük ve en küçük değerlerini hesaplayınız.

2. Dünya yüzeyindeki ve yüzeyden 6380 km uzaklıktaki ağırlığını ayrı ayrı hesaplayınız.

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet | *Kazanım: 9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklar.*

Genel Beceriler: Bilim, Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

		ÖĞRETMEN
Etkinlik İsmi	**DİNAMİĞİN TEMEL YASASI**	20 dk.
Amacı	Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklayabilme.	Grup
Gerekli Materyaller: İnternet, akıllı tahta, tablet, akıllı cihaz vb.		

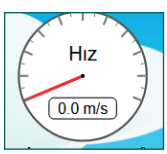
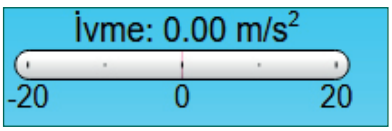
***Öğretmene Not**: Bu etkinlikte Colarado Üniversitesi tarafından yayınlanan ve Türkçeye tercüme edilen "Kuvvet ve Hareket" isimli simülasyon kullanılacaktır. Dersten önce simülasyonun kullanacağınız cihazda çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz. Simülasyon için genel ağ adresi: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_tr.html*

1. Yönerge ***Öğrencilere kullanılacak simülasyon hakkında bilgi veriniz.***

2. Yönerge ***Öğrencilerin simülasyon üzerindeki değerleri değiştirmeleri ve oluşan hareket durumlarını incelemelerini isteyiniz.***

3. Yönerge ***Öğrencilerin verilen soruları cevaplamalarını sağlayınız.***

1. Sürtünme kuvvetini azaltmak için sürtünme kuvveti kolunu az konumuna getiriniz. Su dolu kovayı buza koyunuz. Kovaya kuvvet uygulayarak kovanın en yüksek hıza ulaşmasını sağlayınız. Kova en yüksek hızdayken gördüğünüz değerleri aşağıda verilen tabloya çiziniz.

KUVVET	HIZ	İVME	SU SEVİYESİ
			

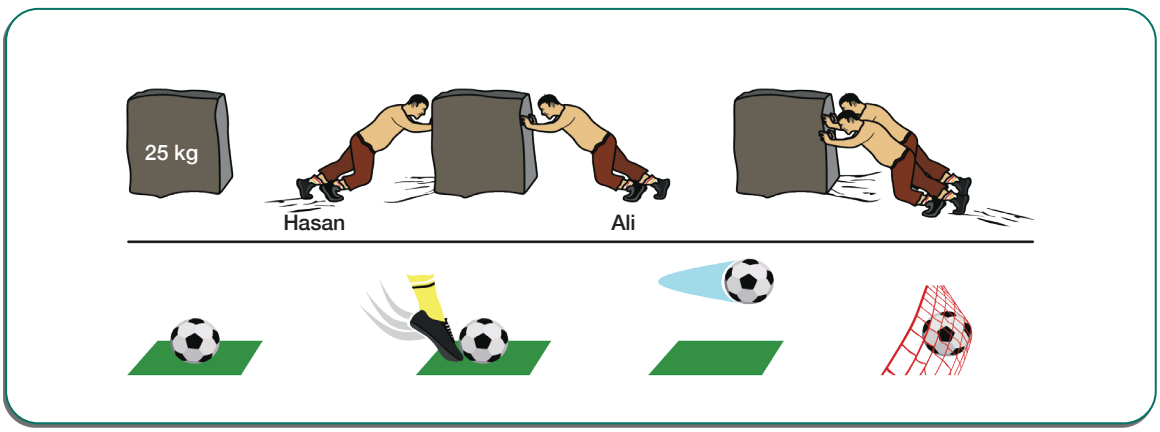
2. Kuvvet uyguladığınızda kovadaki su seviyesindeki değişikliği nasıl açıklarsınız?

3. Simülasyondan elde ettiğiniz verilere göre kuvvet ve ivme arasındaki ilişkiyi nasıl açıklarsınız?

4. Simülasyondan elde ettiğiniz verilere göre kütle ve ivme arasındaki ilişkiyi nasıl açıklarsınız?

5. Simülasyondan elde ettiğiniz verilere göre kuvvet, kütle ve ivme değerleri arasında nasıl bir matematiksel model vardır?

6. Görselde verilen şekillerin üzerine serbest cisim diyagramlarını çiziniz?



7. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda Hasan 180 N, Ali ise 55 N kuvveti önce karşılıklı zıt yönlerde daha sonra birlikte aynı yönde 25 kg kütleli cisme uygulamaktadır. Her iki durum için de cismin ivmesini hesaplayınız?

Hazırlayan: *Hasan BOZKURT*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

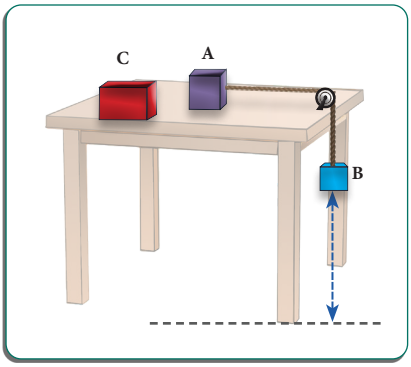
Kazanım: 9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklar.

Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Ölçme Becerisi, Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**ZAMAN DİLİMİ**	30 dk.
Amacı	İvmeyi kuvvet ve kütle kavramları ile ilişkilendirebilme.	Grup
Gerekli Materyaller: Kütleleri farklı 3 cisim, ip, çivi, kronometre, makara ve masa		

1. Yönerge ***Aşağıdaki etkinliği aşamalarına uygun olarak yapınız.***



1. A ve B cisimlerini şekildeki gibi ortasına çakılan çivileri kullanarak birbirine kalın bir ip ile bağlayınız.
2. Masa ile temasını kesmek için ipi masanın ucuna makara ile tutturunuz.
3. A cismini masada hareketsiz tutup B cismini serbest bırakınız.
4. A cisminden elinizi çekiniz ve B cisminin yere ulaşma süresini kronometre ile ölçünüz. (B cisminin sistemin hareketini sağlayacak ağırlıkta olması gerekir.)
5. B cismi yerine kütlesi B'den daha büyük bir C cismi bağlayınız ve cismin yere ulaşma süresini kronometre ile ölçünüz. (B ve C cisimlerinin serbest bırakıldıkları anda yerden yüksekliklerinin aynı olmasına dikkat ediniz.)

2. Yönerge ***Yaptığınız etkinliği temel alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. B ve C cisimlerinin yere ulaşma süreleri eşit midir? Sebebini açıklayınız.

2. B cismi yerine C cismi kullanıldığında A cisminin ağırlığında ve A cismine uygulanan net kuvvette bir değişiklik gözlenir mi? Açıklayınız.

3. C cismine ait serbest cisim diyagramını çiziniz.

4. Deney kutuplara daha yakın bir yerde tekrarlansaydı cisimlerin ivmelerinde nasıl bir değişiklik gözlenirdi?

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet | Kazanım: 9.3.3.3. Etki-tepki kuvvetlerini örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: ----- | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	GÜNLÜK HAYATTA ETKİ-TEPKİ KUVVETLERİ	40 dk.
Amacı	Etki-tepki kuvvetlerini örneklerle açıklayabilme.	Bireysel

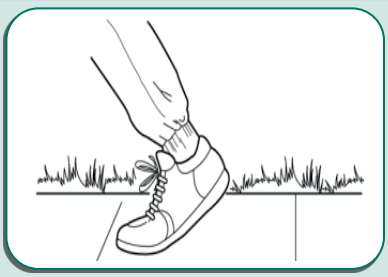
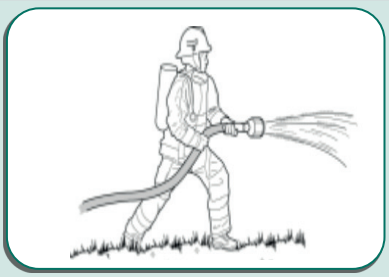
1. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

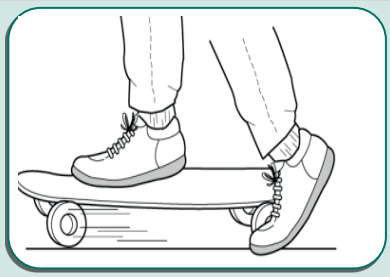
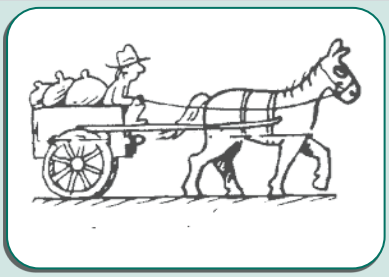
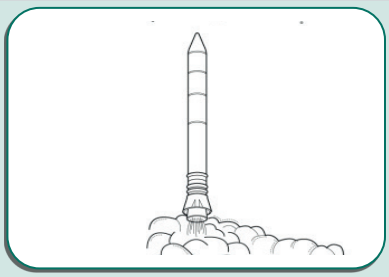
1. Uzay boşluğunda duran 75 kg kütleli bir astronot, elindeki 3 kg kütleli bir topu 15 m/s hızla ile atmaktadır. Bu durumda topun ve astronotun hareketleri hakkında neler söyleyebilirsiniz? (Dış etkileri ihmal ediniz.)

2. Roketlerin çalışma prensibini Newton yasalarını kullanarak açıklayınız? Dünya'nın yörüngesinden çıktıktan sonra roketlerini bırakan uzay aracının uzay istasyonuna yanaşması sırasında yavaşlayabilmesini veya yön değiştirebilmesini nasıl açıklarsınız?

3. Uzayda, bazı durumlarda planlı olarak uzay aracından bağımsız hareket edilmesi de gerekebilir. Bu tarz durumlarda astronotun uzay aracına geri dönebilmesi nasıl sağlanabilir?

2. Yönerge ***Etki-tepki kuvvetlerini aşağıdaki görseller üzerinde çizerek gösteriniz.***

Hazırlayan: *Hasan BOZKURT*

3.ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet *Kazanım : 9.3.3.3. Etki-tepki kuvvetlerini örneklerle açıklar. a) Yatay ve düşey düzlemlerde etki-tepki kuvvetlerinin gösterilmesi sağlanır.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**EDİ İLE BÜDÜ**	20 dk.
Amacı	Etki-tepki kuvvetlerini örnekler üzerinde açıklayabilme.	Bireysel

1. Günlük hayatta gerçekleşen/gerçekleşebilecek etki-tepki kuvvetlerinden kaynaklanan olumlu ve olumsuz üç olayı aşağıdaki tabloya yazınız.

Olumlu olaylar	Olumsuz Olaylar
1.	1.
2.	2.
3.	3.

2. Geleneksel çocuk oyunlarından ip çekme oyununu bir fil ile bir insanın oynadığını ve aralarındaki ipin gergin olduğunu düşünerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. File mi yoksa insana mı daha fazla kuvvet etki eder? Açıklamanızı aşağıdaki tabloya yazınız. Etki eden kuvvetleri tanımlayarak boş kutuya çiziniz.

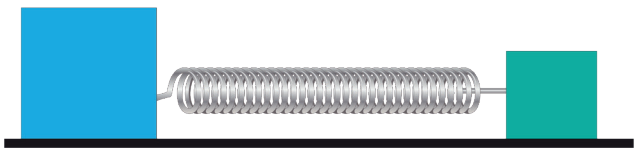
Açıklama:	

b. Fil ve insanın kazanacakları ivmeler hakkında ne söylenebilir? Kısaca açıklayınız.

c. Oyunu insanın kazanması için hangi durumun gerçekleşmesi gerekir? İnsanın bu sırada uyguladığı kuvvet ile net kuvvetin büyüklüğünü karşılaştırarak kısaca açıklayınız.

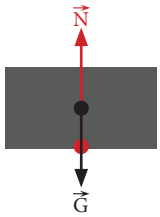
3. Esnek bir yayın uçlarına kütlece biri büyük diğeri küçük olan cisimler konulup, yayın yeterince sıkıştırıldığını düşünerek aşağıdaki soruları cevaplayınız. (Sürtünme kuvvetlerini ihmal ediniz.)

a. Yay ve cisimler üzerindeki etki ve tepki kuvvetlerini şekil üzerinde gösteriniz.

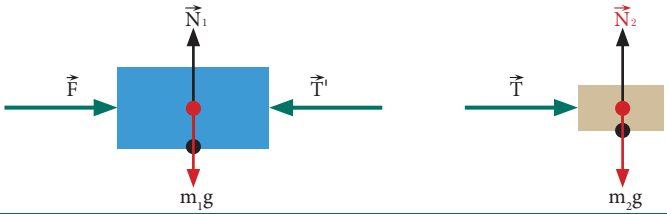
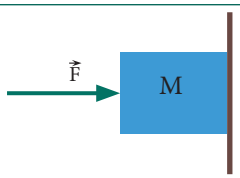
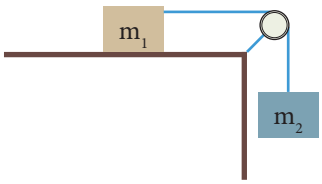
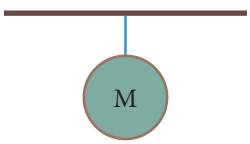


b. Yay serbest bırakıldıktan sonra bu cisimlerden hangisi yaydan daha hızlı uzaklaşır? Kısaca açıklayınız.

4. Yandaki şekilde masa üzerinde duran bir kitaba etki eden kuvvetlerin bulunduğu serbest cisim diyagramı verilmiştir. Diyagramdaki kuvvetlerin başlangıç noktaları neden aynı noktada gösterilemez? Kısaca açıklayınız.



5. Tabloda çeşitli cisimlerin bulunduğu düzenekler verilmiştir. Serbest cisim diyagramı üzerinde cisme/cisimlere etki eden kuvvetleri çiziniz. İlk düzenek fikir vermesi açısından tabloya işlenmiştir. (Sürtünme kuvvetlerini ihmal ediniz.)

Düzenek	Serbest cisim diyagramı
	
	
	
	

Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.4.1. Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Genel Beceriler: -----

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**HER AN HAYATIMIZDA**	20 dk.	
Amacı	Sürtünme kuvvetinin yönünü gösterebilme ve sürtünme kuvvetinin günlük yaşamdaki etkilerini açıklayabilme.	Bireysel	

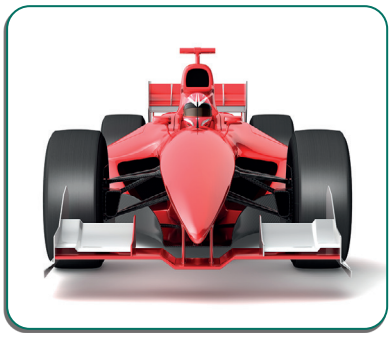
1. Yönerge ***Aşağıdaki görsellerde sporcular kendilerine avantaj sağlamak için birtakım nesne, alet veya tasarımlardan yararlanmaktadır. Görsellerdeki nesne, alet ve tasarımların sürtünme kuvveti üzerindeki etkisini belirterek sağlanılan avantajı ifade ediniz.***

Görsel 1: Kask takan bisiklet yarışçısının bisikleti kullanırken öne doğru eğilmesi

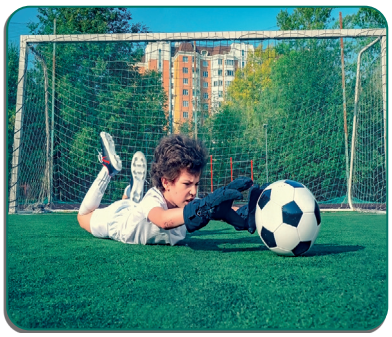
Görsel 2: Yüksek atlamada üzerinden atlanılan yatay çıtanın tahtadan tasarlanması (Çıtanın esnekliği önemsenmeyecektir.)

Görsel 3: Sporcunun ellerine magnezyum tozu sürerek halteri kaldırması

Görsel 4: Yüzücünün bone takarak yüzmesi



Görsel 5: Yarış arabasının ön ucunun sivri tasarlanması



Görsel 6: Kalecinin maçlarda eldiven kullanması

2. Yönerge ***Aşağıdaki görsellerde sürtünme kuvvetinin yönlerini gösteriniz.***

Görsel 1: Dişli çarkların herhangi bir yöne dönüşü sırasında dişliler arasında oluşan sürtünme kuvveti

Görsel 2: Çocuk tarafından itilen oyuncak market arabasının kaymadan dönen tekerlekleri ile yer arasında oluşan sürtünme kuvveti

Görsel 3: Duvara yaslanarak duran merdivenin ayakları ile yatay zemin arasında oluşan sürtünme kuvveti

Hazırlayan: *Mustafa NALBANT*

3. ÜNİTE : Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.4.1. Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

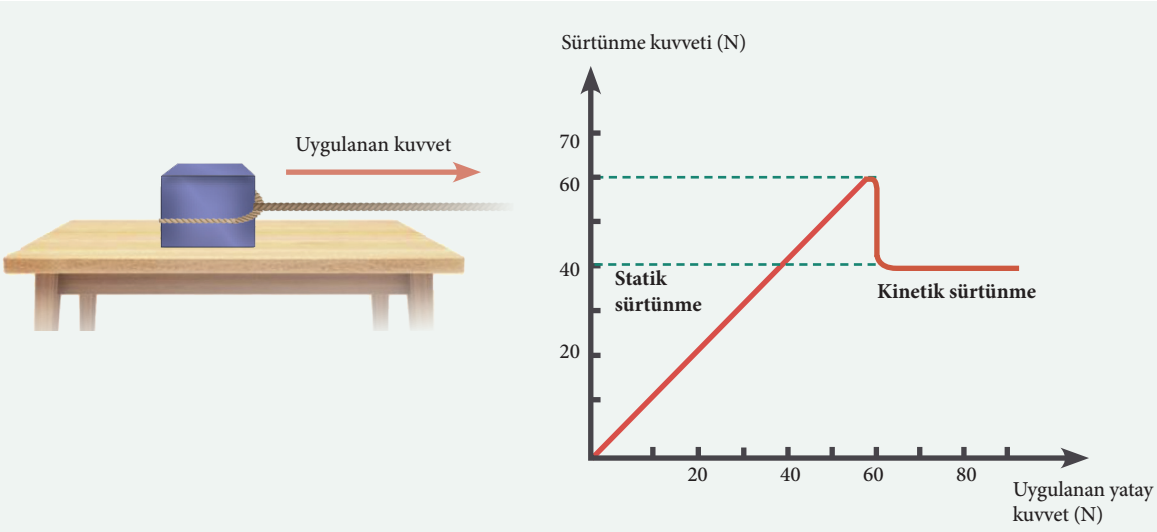
Genel Beceriler: -----

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**SÜRTÜNME KUVVETİ HER YERDE**	30 dk.
Amacı	Statik ve kinetik sürtünme kuvvetlerini karşılaştırarak bu kuvvetlerin yönünü gösterebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Bisikletiyle durgun hâlden harekete geçerek hızlanan bir bisikletli, bir süre sabit hızla gittikten sonra frene basıp yavaşlıyor. Her üç durum için de bisikletin arka tekerleğine etki eden sürtünme kuvvetini şekil üzerinde gösteriniz (Sporcunun ve bisikletin ağırlığından dolayı tekerlek ve zeminde gerçekleşecek deformasyonlar ve hava direnci ihmal edilecektir).***

2. Yönerge ***Yatay sürtünmeli zeminde durmakta olan bir cisim ve bu cisme ait sürtünme kuvveti-uygulanan kuvvet grafiği verilmiştir.***



1. Cisme uygulanan kuvvet değerlerine karşılık gelen sürtünme kuvveti değerlerini yazınız.

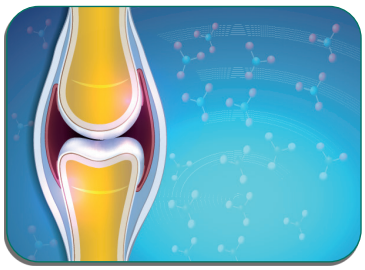
Uygulanan Kuvvet (N)	**0**	**30**	**45**	**65**
Sürtünme Kuvveti (N)				

2. Cisme etki eden sürtünme kuvvetinin yönünü gösteriniz.

3. Cismi harekete geçirmek için uygulanması gereken en küçük kuvvetin büyüklüğü kaç N'dur?

3. Yönerge ***Görsellerde tasvir edilen olaylarda sürtünme kuvvetinin etkisini birkaç cümleyle açıklayınız.***

Dünya atmosferine giren bir meteorun yanması



İlerleyen yaşlarda eklem sıvılarının azalmasıyla gözlenen kıkırdak yıpranması

Bileği taşında bilenen bir bıçağın etrafa kıvılcım saçması

4. Yönerge

- ***Aşağıda verilen genel ağ adresine gidiniz.***
  http://f.eba.gov.tr/Fizik9Sozluk/index.html?letterIndex=21&contentIndex=6
- ***Statik sürtünme sabitini 0,5'ten başlayarak yavaş yavaş artırınız ve cismi harekete geçirecek en küçük kuvvet değerlerini gözlemleyiniz. (Cismin kütlesini sabit tutunuz.)***
- ***Cismin kütle değerini değiştirerek cismi harekete geçirecek en küçük kuvvet değerini gözlemleyiniz. (Sürtünme katsayısını sabit tutunuz.)***
- ***Cismin kütlesini, zeminle arasındaki sürtünme katsayısını ve cismi harekete geçirecek en küçük kuvvet değerini göz önüne alarak sürtünme kuvveti için matematiksel bir model oluşturunuz.***
- ***Kinetik sürtünme sabitini, statik sürtünme sabitinden daha yüksek bir değere getirmeyi başaramazsınız. Neden?***

Hazırlayan: *Atilla ÇİFCİ*

3. ÜNİTE > Hareket ve Kuvvet

Kazanım: 9.3.4.1. Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Genel Beceriler: Bilim, Mühendislik ve Matematik Okuryazarlığı Becerisi

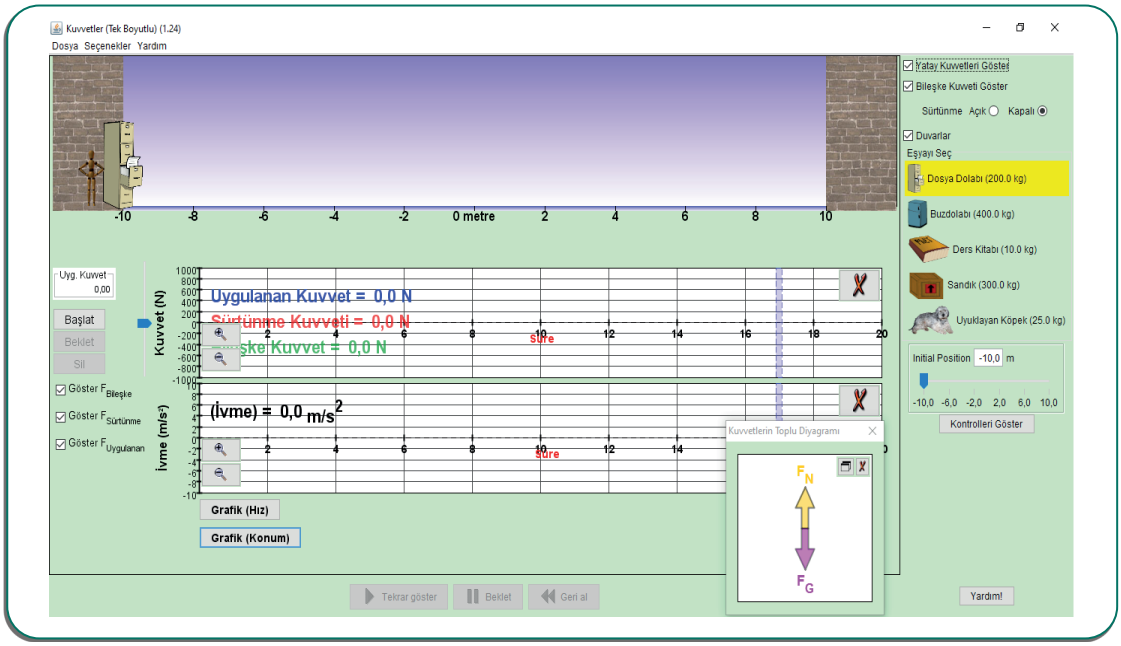
Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**SÜRTÜNME KUVVETİ**	40 dk.
Amacı	Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz edebilme.	Grup
Gerekli Materyaller: İnternet, akıllı tahta, tablet, akıllı cihaz vb.		

Öğretmene Not: *Bu etkinlikte Colarado Üniversitesi tarafından yayınlanan ve Türkçeye tercüme edilen "Tek Boyutta Kuvvet" isimli simülasyon kullanılacaktır. Simülasyon Java destekli cihazlarda çalışmaktadır. Dersten önce simülasyonun kullanacağınız cihazda çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz. Simülasyon için genel ağ adresi: https://phet.colorado.edu/sims/forces-1d/forces-1d_tr.jar*

1. Yönerge ***Öğrencilere kullanılacak "Tek Boyutta Kuvvet" simülasyonu hakkında bilgi veriniz.***

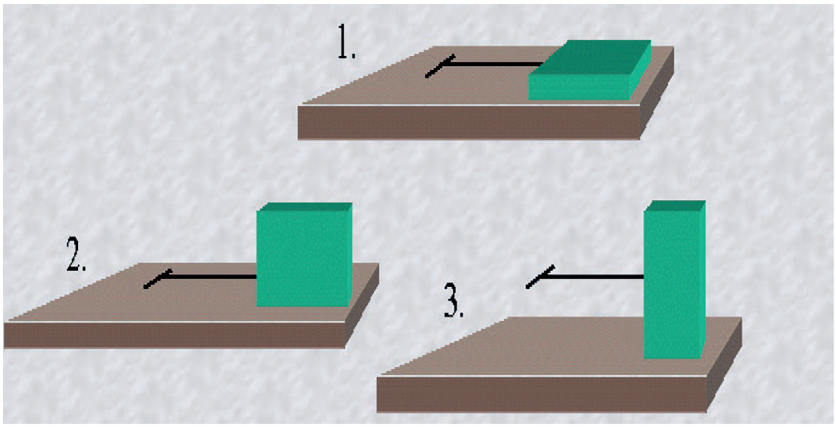


2. Yönerge ***Öğrencilerin gruplar hâlinde akıllı tahta yardımı ile simülasyon üzerinde uygulanan kuvvet, kütle, sürtünme katsayısı değerlerini değiştirerek net kuvveti ve hızı incelemelerini sağlayınız.***

3. Yönerge ***Öğrencilerin aşağıda verilen soruları cevaplamalarını sağlayınız.***

1. Simülasyondan elde ettiğiniz verilere göre sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenler nelerdir?

2. Sürtünme kuvvetinin cismin hareketine etkileri nelerdir? Sürtünme kuvveti cismin hareket yönünde olabilir mi? Sebepleri ile açıklayınız.



3. Newton'ın kuvvet ve hareket ile ilgili yasalarını oluşturmasından yaklaşık 200 yıl önce Leonardo Da Vinci, sürtünme kuvvetinin cismin yüzey alanına bağlı olup olmadığını araştırmak için görselde verilen cismi farklı boyuttaki yüzey alanları üzerine yerleştirerek cisme etki eden sürtünme kuvvetini ölçmüştür. Sizce cisme etki eden sürtünme kuvveti cismin yüzey alanına bağlı mıdır? Nasıl açıklarsınız?

4. Yönerge ***Öğrencilerin simülasyon üzerindeki statik ve kinetik sürtünme katsayı değerlerini değiştirerek net kuvvet ve hızı incelemelerini sağlayınız.***

5. Yönerge ***Öğrencilerin aşağıda verilen soruları cevaplamalarını sağlayınız.***

1. Cisme etki eden statik sürtünme kuvveti ile kinetik sürtünme kuvveti arasındaki fark nedir?

2. Sürtünme kuvvetinin günlük hayattaki avantaj ve dezavantajlarına örnekler veriniz?

3. Aynı kalınlıktaki iki kitabı sayfaları birbirine bakacak şekilde masanın üzerine bırakınız. Sayfaları tek tek birbirinin üzerine gelecek şekilde iki kitabı birleştiriniz. Tüm sayfaları bu şekilde üst üste getirdikten sonra kitapları birbirinden ayırmaya çalışınız. Sonucu nasıl açıklarsınız? Sayfalarını birbiri arasına geçirdiğiniz kitaplardan birini tutup diğerini düşey olarak serbest bıraksaydınız kitaplar birbirinden ayrılırmıydı?

Hazırlayan: *Hasan BOZKURT*

4.ÜNİTE > ***Enerji***

Kazanım: 9.4.1.1 İş, enerji ve güç kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirir.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**İŞ VE ENERJİ**	30 dk.
Amacı	İş ve kinetik enerji arasındaki ilişkiyi kavrayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Bu etkinlik üç bölümden oluşmaktadır. Birinci ve ikinci bölümdeki amaç kısa bir video, okuma parçası ve sıralama çalışması yardımıyla öğrencilere iş ve enerji arasındaki ilişkiyi hissettirmek, üçüncü bölümdeki amaç ise izlenecek video ile öğrencilerden iş ve enerji arasındaki ilişki keşfetmelerini sağlamaktır.*

1.BÖLÜM: OKUYALIM VE İZLEYELİM

1.Yönerge ***Aşağıda verilen metni akıllı tahtada açarak ya da metnin fotokopisini öğrencilere dağatarak okumalarını sağlayınız.***

SAVAŞ UÇAKLARI NASIL DURUR?

Uçak gemisinde çalışan bir savaş pilotu için en zorlu görevlerden biri uçağını uçak gemisine sağ salim indirebilmektir. Bu zorluğun temel sebebi pist uzunluğunun kısa olmasıdır. Askerî bir havaalanında pist uzunluğu yaklaşık 2 kilometredir. Pilot böyle bir pistin yaklaşık 500 metresini kullanarak uçağı rahat bir şekilde indirir. Ancak uçak gemilerinde geminin sınıfına göre pist uzunluğu 150 m ile 180 m arasında değişir ve savaş uçağının 120 m'de durabilmesi gerekir. Aksi halde pist biter ve uçak denize çakılır. Uçak gemilerinde savaş uçağını 120 m'de durdurabilmenin tek yolu bir kanca ve kancaya takılan çelik halattan geçer.

Görsel 1: Savaş Uçağı

Görsel 2: Savaş Uçağı

Savaş uçağı, uçak gemisinin pistine indiği anda kuyruk bölümünde bulunan bir kanca uçak gemisinin pistinde bulunan çelik halata takılır. Çelik halat gerilme kuvveti uygulayarak 200-300 km'lik hızla piste inen uçağı durdurur.

2. Yönerge ***Akıllı tahtadan https://www.youtube.com/watch?time_continue=15&v=3BOt0a_tGRg&feature=emb_logo ağ adresine bağlanark ilgili videonun öğrenciler tarafından izlenmesini sağlayınız.***

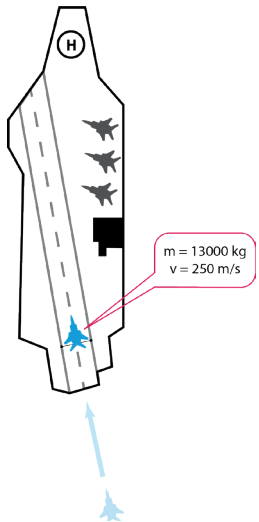
2. BÖLÜM : SIRALAYALIM

3. Yönerge ***Aşağıda verilen metni ve görseli akıllı tahtada açarak öğrenciler tarafından metnin okunmasını ve şeklin incelenmesini sağlayınız.***

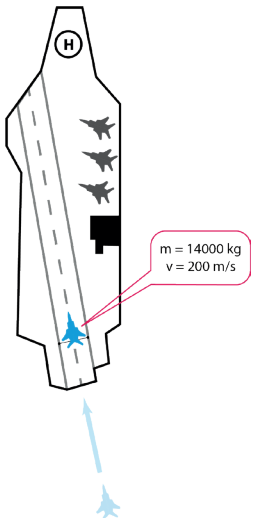
GEMİDE BİR GÜN

Uçak gemisi oldukça hareketli bir gün geçiriyor. Son bir saat içinde uçak gemisinin pistine altı uçak iniş yaptı. Neyse ki kütleleri ve süratleri A, B, C, D, E ve F kutucuklarında gösterilen bu uçaklar, uçak gemisinin çelik halatı yardımıyla aynı mesafede güvenli bir şekilde durduruldu.

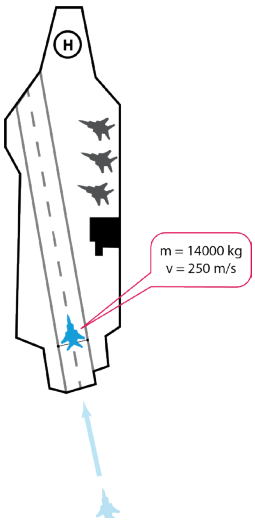
A



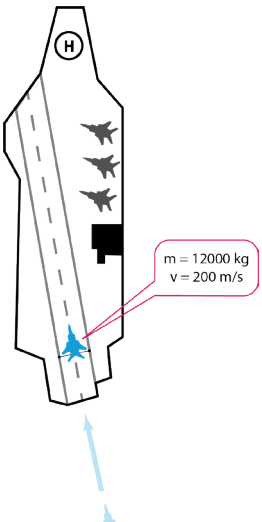
B



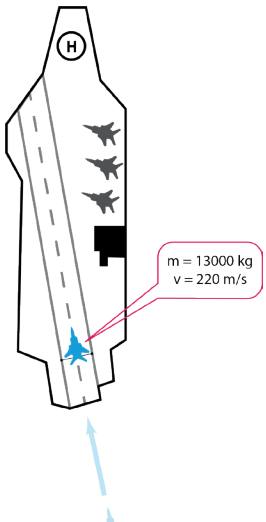
C



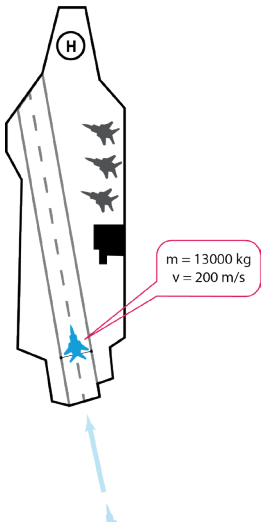
D



E



F



4. Yönerge ***Öğrencilerin aşağıdaki soruları cevaplamasını sağlayınız.***

Öğretmene Not: *Soruların amacı öğrencilere kinetik enerji ile iş ilişkisini sezdirebilmektir. Bu nedenle soruların cevabı doğrudan verilmez. Bunun yerine doğru cevabı veren gönüllü öğrencilerden cevaplarını nedenleriyle birlikte sınıfla paylaşmaları istenir.*

1. Uçakların uçak gemisine inişi görevinde fiziksel anlamda iş yapılmış mıdır? İş yapılmışsa kim tarafından yapılmıştır?

2. Var olan enerjinin yok edilemeyeceği gerçeğinden yola çıkarak başlangıçta belli bir sürate sahip olan savaş uçakları pistte durduğunda kinetik enerjileri hangi tür enerjiye dönüştü?

3. Sezgilerinize güvenerek sıralasaydınız çelik halatın uçaklara uyguladığı kuvvetlerin büyükten küçüğe sıralaması nasıl olurdu?

3.BÖLÜM: İZLEYELİM ve NOT ALALIM

5. Yönerge ***Aşağıdaki belgeyi fotokopiyle çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Sonrasında https://www.eba.gov.tr/arama?q=i%C5%9F%20enerji ağ adresine bağlanarak iş – enerji ilişkisi ile ilgili videonun öğrenciler tarafından izlenmesini sağlayınız. Öğrencilerden videoyu izlerken veya videonun sonunda kendilerine dağıtılan belgeyi doldurmalarını isteyiniz.***

Adı soyadı :	Sınıfı/Numarası :

İŞ

*Bir cisim üzerinde iş yapılabilmesinin iki şartı vardır.
1.....
2.....

*Harekete ..... kuvvetler iş yapmaz.

*İş .....veya .....değerler alabilir.

*SI birim sisteminde birimi.....'dür.

İş formülü

KİNETİK ENERJİ

*Kinetik enerji .....karesi ve ..... ile doğru orantıldır.

*SI birim sisteminde birimi.....'dür.

Kinetik enerji formülü

Net kuvvetin cisim üzerinde yaptığı iş ya cismin ..... arttırır ya da azaltır. İş yapılmışsa cismin .....mutlaka .....

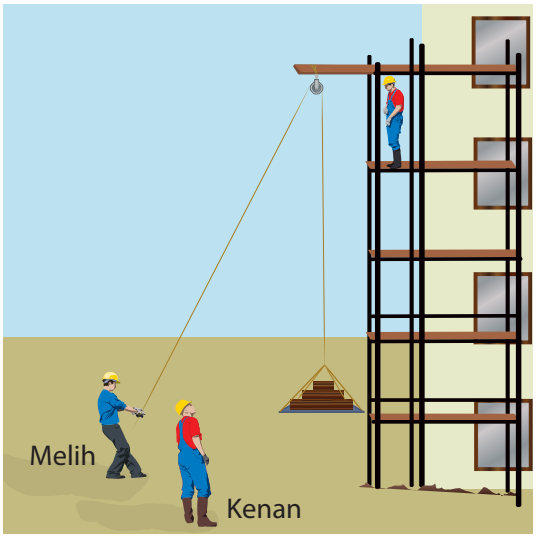
İş-enerji bağıntısı .....şeklindedir.

Hazırlayan: *Hasan BACAK*

4.ÜNİTE > Enerji | *Kazanım: 9.4.1.1. İş, enerji ve güç kavramlarını birbiriyle ilişkilendirir.*

Genel Beceriler: | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**SEMİH VE OKUL**	25 dk
Amacı	İş, güç ve enerjiyi günlük hayatla ilişkilendirebilme.	Bireysel



Semih, çok sevdiği okuluna mutlu bir şekilde her zamanki istek ve arzusuyla okul çantasını sallamadan yere paralel ve dik bir şekilde tutarak gidiyordu. Mehmet adındaki inşaat işçisinin el arabasına kum doldurarak el arabasını sürdüğünü gördü. Merakla inşaatta olanları izlemeye başladı.

Mehmet, el arabası ile yükünü boşalttıktan sonra Ali'ye yardım etmek için koşmaya başladı. Ali su dolu tekerlekli depoyu itmesine rağmen su deposu hareket etmiyordu. Mehmet, Ali ile birlikte itince su deposu hareket etti. Bu esnada yukarıdan diğer bir inşaat işçisi, Melih adında başka bir işçiyi çağırıyordu. Kendisi 4. kata tuğla istiyordu. Melih'e, tuğlaları yükleyip makara sistemiyle yukarı çekmesini söyledi. Melih, tuğlaları o kadar yavaş çekti ki yukarıdaki işçi "Sen yapma!" diye bağırdı, ardından "Kenan, Melih'e göre çok çabuk çekiyor." dedi. İkisi de eşit miktarda tuğla çekmesine rağmen Kenan gerçekten Melih'e göre çok çabuk çekti.

Semih, bu olayları izledikten sonra okula yürüdü. Okula varıp okul bahçesinde sıraya girdi. Bir süre bekledikten sonra sınıflara girilmeye başlandı. Semih, o gün kendini iyi hissetmediğinden, nöbetçi öğretmenden asansörü kullanmak için izin alarak öğretmenlerin kullandığı asansörle okulun 3. katındaki sınıfına gitmek için asansöre bindi. Çantasını yine dik bir şekilde tutarak 3. kata ulaştı. Asansörden inerek sınıfına gitti.

1. Ali, su deposunu iterken fiziksel anlamda iş yapmış mıdır? Neden?

2. Melih ile Kenan'ın yaptığı fiziksel iş ve gücü kıyaslayarak açıklayınız.

3. El arabasıyla yük taşıyan Mehmet, fiziksel anlamda iş yapmış mıdır? Neden?

4. Melih tuğlaları yukarı çektiğinde, tuğlalara bir enerji kazandırmış mıdır? Bu durumu nasıl açıklarsınız?

5. Semih, okulun asansörü ile 3. kata çıktığında bir iş yapmış mıdır? Sebebini açıklayınız.

6. Semih, çantası üzerinde bir iş yapmış mıdır? İş yapabilme koşulunu göz önünde bulundurarak açıklayınız.

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

4.ÜNİTE > ***Enerji*** | Kazanım: 9.4.1.1. İş, enerji ve güç kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirir.

Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi, Yaratıcı Düşünme Ve İnavasyon Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**İŞLER GÜÇLER**	30 dk.
Amacı	İş, enerji ve güç kavramları arasındaki ilişkiyi kavrayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Ders öncesinde her bir öğrenciye çerçeve içine alınmış alanın fotokopisini çekerek dağıtınız. Buz hokeyinde vuruş ile ilgili videoyu https://www.youtube.com/watch?v=Nz_4i1e6ppM linkinden ulaşarak öğrencilerin izlemesini sağlayınız . Öğrencilerin soruları yanıtlamaları için süre veriniz ve ders sonunda doğru cevapları öğrencilere açıklayınız.*

Önce metni okuyunuz sonra verilen linkteki/adresteki videoyu öğretmeninizle birlikte izleyerek soruları cevaplandırınız.

Buz hokey oyuncuları şut atacakları zaman diskin yüksek hızlı hareket etmesini isterler. Diske yüksek hız verebilmek için de vuruş anında bir ayaklarını geriye atar ve ellerindeki sopanın ucunu vuruş anında buzda sürüyerek esnemesini sağlarlar. Sopa, diske vurduğu anda disk vuruş doğrultusunda büyük bir hızla hareket eder. Sopanın diske temas süresi de diskin kazanacağı hızı değiştiren başka bir unsurdur.
https://www.youtube.com/watch?v=Nz_4i1e6ppM

1. İzlediğiniz videoda cisimler üzerindeki iş, enerji ve güç ilişkisinin ne şekilde olduğunu kısaca açıklayınız.

2. İzlediğiniz videodaki iş-enerji ilişkilerini aşağıda verilen resimlerdeki olaylarla karşılaştırarak hangi açıdan benzerlik olduğunu resimlerin altındaki boşluklara yazınız.

Görsel 1: Kaykay Yapan İnsan

Görsel 2: Bilardo Oynayan İnsan

Görsel 3: Ok Atan İnsan

4.ÜNİTE > Enerji

Kazanım: 9.4.1.2. Mekanik iş ve mekanik güç ile ilgili hesaplamalar yapar.

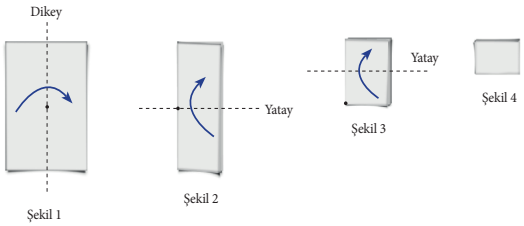
Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

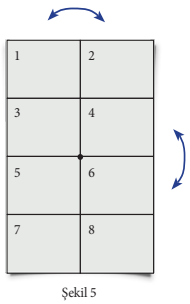
ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**SORU DÖNGÜSÜ**	30 dk.
Amacı	Mekanik iş ve mekanik güç ile ilgili hesaplamalar yapabilme.	Grup

1. Yönerge ***Öğrencileri sekizerli gruplara ayırınız. Her bir öğrenciye boş bir A4 kâğıdı dağıtınız. Öğrencilerden kâğıtlarını önce Şekil 1'deki gibi dikey ekseni boyunca ikiye katlamalarını sonra da katladıkları kâğıdı Şekil 2 ve Şekil 3'teki gibi yatay ekseni boyunca iki kez ikiye katlamalarını isteyiniz. Son durumda kâğıtları Şekil 4'teki gibi olmalıdır.***

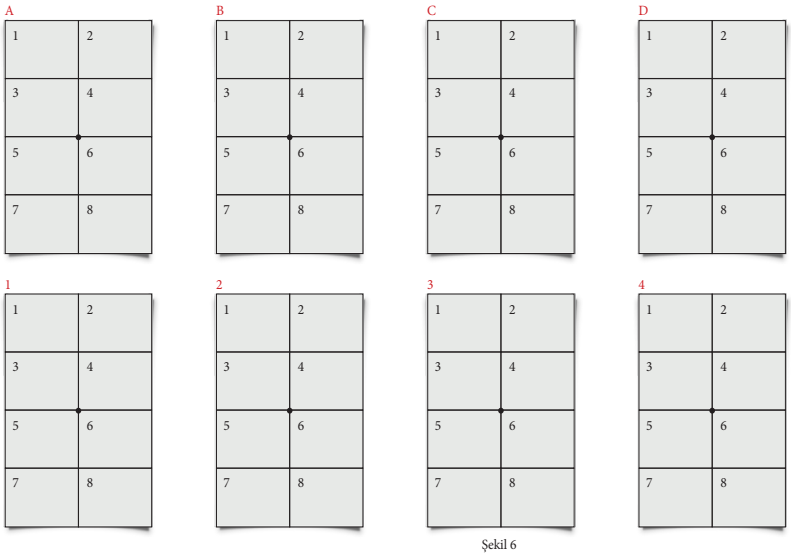


Öğrencilerden katladıkları kâğıtları Şekil 5'teki gibi tekrar açmalarını isteyiniz. Böylece her bir öğrencinin kâğıdında sekiz adet bölme oluşacaktır.



Şekil 5

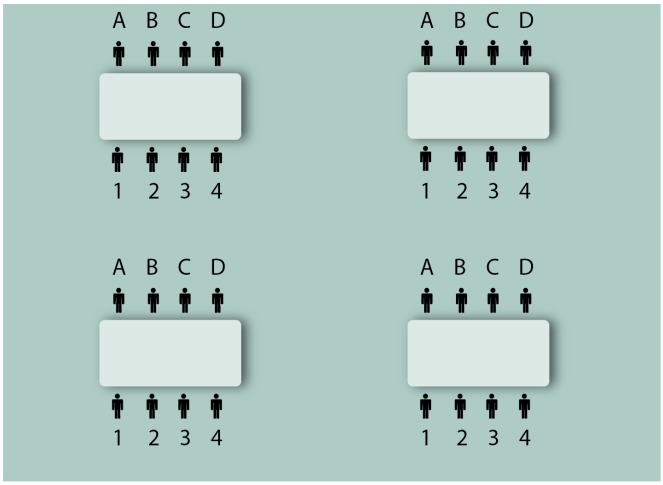
2. Yönerge ***Her gruptaki dört öğrenciden Şekil 6'daki gibi kağıtlarının sol üst köşesine A, B, C ve D harflerini, diğer dört öğrenciden de kağıtlarının sol üst köşesine 1,2,3 ve 4 numaralarını yazmalarını isteyiniz.***



Şekil 6

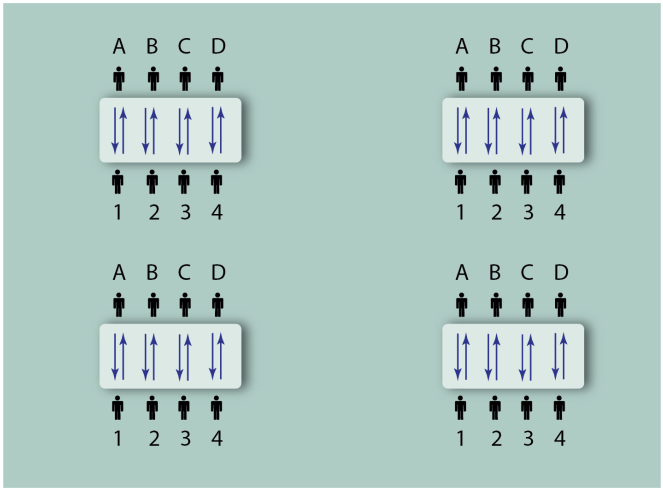
3. Yönerge ***Öğrencilerden harf veya numaranın yazıldığı sol üstteki 1. bölmeye mekanik iş veya mekanik güç ile ilgili bir adet soru yazmalarını ve arka sayfaya da yazdıkları sorunun çözümünü yapmalarını isteyiniz.***
Öğretmene Not: *Öğrencilerin soruları ve çözümleri hızlı bir şekilde kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yapılmalıdır.*

4. Yönerge Her bir grubun oturma düzenini harf ve numara yazan öğrenciler karşılıklı oturacak şekilde Şekil 7'deki gibi düzenleyiniz.



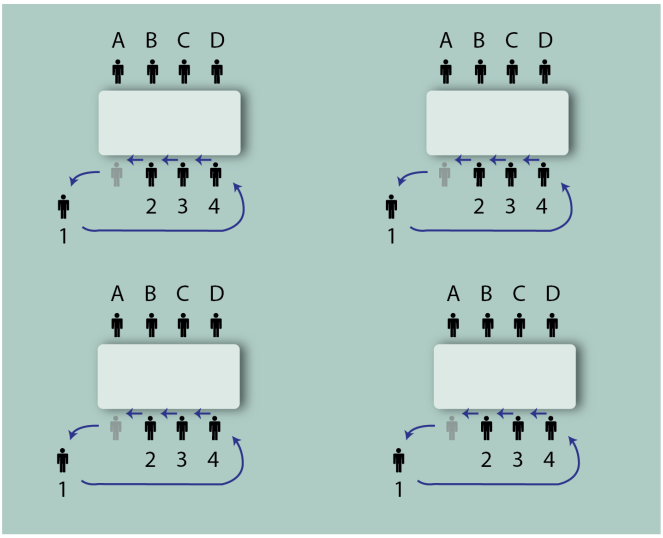
Şekil 7

5. Yönerge ***Her bir öğrenciden Şekil 8'deki gibi tam karşısına denk gelen arkadaşının sorusunu 3 dakika içinde çözmesini ve çözümünü kendi kâğıdındaki 2. bölmeye yazmasını isteyiniz. Soru çözümünde öğrencilerin birbirlerine küçük ipuçları vererek yardım edebileceklerini söyleyiniz.***
Öğretmene Not: *Yardımın boyutu sorunun direkt çözümünü vermek şeklinde olmamalıdır.*



Şekil 8

6. Yönerge ***3 dakika sonunda numaralı kâğıtlara sahip öğrencilerden Şekil 9'daki gibi bir yana kaymalarını ve yine karşılıklı denk gelen öğrencilerin birbirlerinin sorularını çözmelerini, çözümlerini kendi kâğıtlarındaki 3. kutucuğa yazmalarını isteyiniz. Öğrencilere soru çözümü için 3 dakikaları olduğunu ve karşılıklı eşlerin birbirlerine yardımcı olabileceklerini hatırlatınız.***



Şekil 9

7. Yönerge ***Gruptaki tüm öğrenciler birbirleriyle eşleşip birbirlerinin sorusunu çözünceye kadar bu döngüyü devam ettiriniz. Etkinliğin sonunda öğrencilerden kendi kâğıtlarına isimlerini ve numaralarını yazmalarını isteyiniz. Kâğıtları değerlendirmek üzere toplayıp etkinliği bitiriniz.***

Öğretmene Not: *Öğrenciler etkinlik sonunda hem kendi sorularını yazmış hem de kendi sorusuyla birlikte toplam beş soruyla yüzleşmiş olacaktır. Toplanan kâğıtlara bakılarak hangi öğrencinin hangi sorularda sorun yaşadığı tespit edilerek gerekli değerlendirmeler yapılabilir.*

Hazırlayan: *Hasan BACAK*

4.ÜNİTE > ***Enerji***

Kazanım: 9.4.1.2. Mekanik iş ve mekanik güç ile ilgili hesaplamalar yapar.

Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi, Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Ölçme Becerisi , Verileri Toplama , İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**KİM DAHA GÜÇLÜ?**	30 dk.
Amacı	Günlük hayatta kullanılan güç kavramı ile fiziksel anlamdaki güç kavramı arasındaki farkı görebilme ve güç hesaplamaları yapabilme.	Grup

Öğretmene Not: *Ders öncesinde;*

1. *Okulun en üst kattaki koridoru ile zemin kat (okul bahçesi)arasındaki düşey mesafeyi bir ip yardımıyla ölçerek not alınız. Okulunuzun en üst katında bulunan koridorun ya da sınıfın: açılabilen penceresinin okul bahçesinden yüksekliği kadar uzunlukta sağlam bir ip temin ediniz.*
2. *10 kg'lık 2 adet plastik su bidonu temin ederek öğrencilerden birine 6 kg diğerine ise 10 kg su doldurmalarını isteyiniz. Her iki bidonun ayrı ayrı toplam kütlelerini not alınız.*
3. *Sınıftaki öğrencileri iki gruba ayırınız. Her gruptan en atletik ve en güçlü buldukları ayrı ayrı birer kişiyi seçmelerini isteyiniz.*
4. *Seçilen en atletik öğrencilerin kütlelerini baskül yardımıyla tartarak not alınız.*
5. *Etkinlik boyunca gerekli güvenlik önlemlerini alınız.*
6. *Beden eğitimi öğretmenlerinden destek alabilirsiniz.*

1. Yönerge ***Her iki gruptan bir öğrenci olmak üzere kronometre ya da cep telefonlarında bulunan mobil uygulamayı kullanarak en üst kattaki merdivenin başında süre tutunuz.***

Her iki gruptan en atletik olarak kabul ettiğiniz bir arkadaşınızı seçerek sırayla zemin katta merdivenlerden en üst kata koşarak en kısa sürede çıkmalarını isteyiniz.

Öğrenci koşmaya başladığı anda öğretmenin sesiyle üst kattaki öğrenciler kronometrelerini çalıştırmalıdır. Koşan öğrenci en üst kata vardığı anda da kronometreleri durdurarak süreyi not alınız. Her iki öğrencinin ölçtüğü sürenin ortalama değerini bulunuz.

Buna göre;

1. Koşan öğrencilerin kütleleri,

2. Okulun zemin katı ile en üst katı arasındaki yükseklik,

3. Her öğrencinin zemin kattan en üst kata ulaşma süresini ölçerek not alınız.

1. Hangi öğrenci daha güçlü? Bu karara nasıl vardınız?

2. Bu etkinlikte bağımlı, bağımsız ve kontrollü değişkenler nelerdir?

2. Yönerge ***Her gruptan en güçlü olarak seçilen iki öğrenciyi iplerle beraber okulun en üst katındaki koridor penceresinde bırakarak etkinliğin yapılacağı pencerenin alt hizasında bahçede tüm sınıf toplanınız. Bu kez kronometre öğretmeninizin kontrolünde olacaktır.***

Önce birinci grubun seçtiği öğrenci ipi pencereden aşağıya sarkıtıp içinde 6 kg su dolu olan bidonu sıkıca ipe bağlasın. Öğretmenin işareti ile yukarıdaki öğrenci ip yardımıyla bidonu en hızlı şekilde bulunduğu hizaya çekmeye başlasın. Aynı anda kronometreyi çalıştırınız. Öğrencinin bidonu yukarıya ulaştırma süresini not alınız.

Aynı işlemleri ikinci grubun öğrencisi içinde tekrarlayınız. Ancak bu öğrencinin çekeceği bidon içinde 10 kg su bulunan bidon olacaktır.

Buna göre;

1. Bidonların kütleleri,

2. okulun zemin katı ile en üst kat penceresi arasındaki uzunluk,

3. bidonların zeminden en üst kat pencere hizasına çekilme süresini hesaplayarak not alınız.

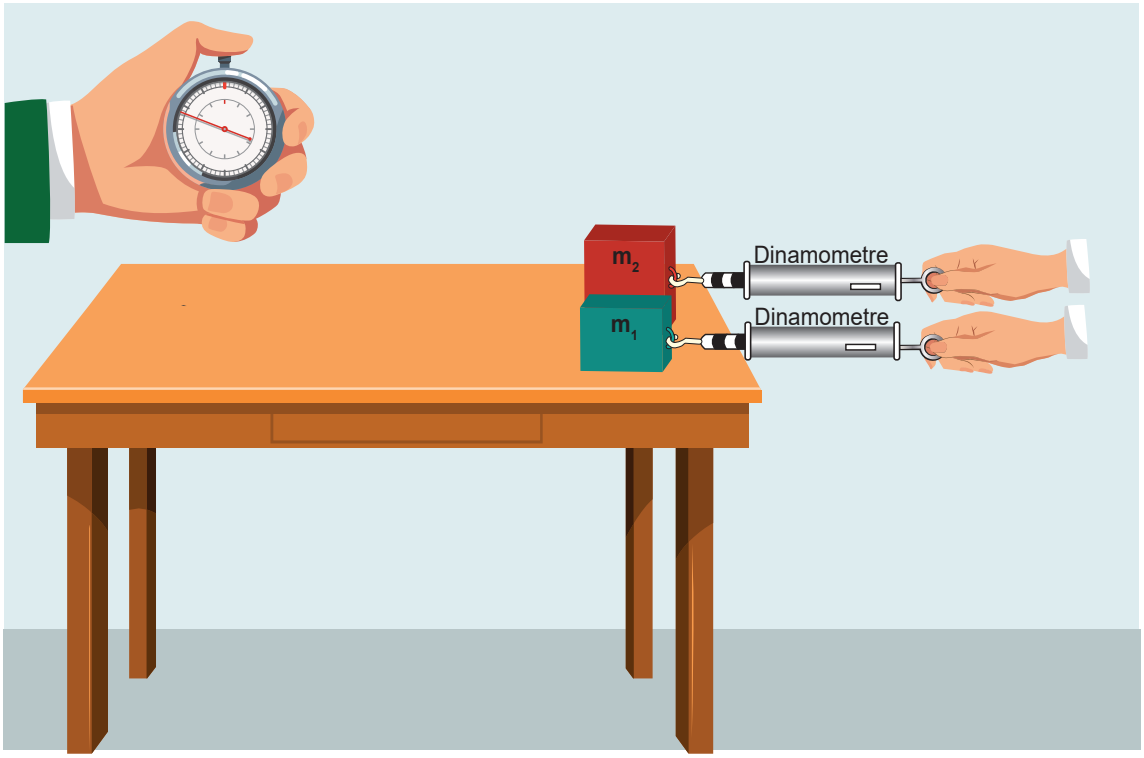
1. Hangi öğrenci daha güçlü? Bu karara nasıl vardınız?

Hazırlayan: *Tahsin DEMİRCİLER*

4.ÜNİTE > Enerji | *Kazanım : 9.4.1.2. Mekanik iş ve mekanik güç ile ilgili hesaplamalar yapar.*

Genel Beceriler: --- | *Alan Becerileri: Ölçme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**BUL BULABİLİRSEN**	25 dk
Amacı	Kuvvet, yer değiştirme ve zaman kavramlarından yola çıkarak mekanik iş ve mekanik gücü hesaplayabilme.	Bireysel



1. Yönerge ***Bir öğrenciden şekildeki gibi, m_1 ve m_2 kütleli iki farklı cismi öğretmen masasında aynı hizaya gelecek şekilde, ayarlamasını isteyiniz.***
Başka bir öğrenciye ise tahtaya aşağıdaki tabloyu çizmesini söyleyiniz. Cisimleri bıraktığınız yer ile masanın diğer ucu arasındaki uzaklığı metre ile ölçerek alınan yolun tabloya yazılmasını sağlayınız.

Kütle	Kuvvet	Alınan Yol	Zaman	İş	Güç
m_1					
m_2					
m_1+m_2					

2. Yönerge ***m_1 ve m_2 kütleli cisimlerin masanın diğer ucuna kadar çekilmesini sağlayınız. Bu sırada dinamometrelerde okunan değerleri ve geçen süreyi ölçüp tabloya yazdırınız.***

3. Yönerge ***Kütleleri birbirine bağlayınız. Öğrencilerden iki kütleyi hareket ettirebilecek bir kuvvet uygulanmasını isteyerek kuvvet değerini dinanometreden okumalarını söyleyiniz. Cisimlerin harekete başlaması ile kronometreyi çalıştırmalarını ve hareket süresini ölçmelerini isteyiniz. Kuvvet değerini ve süreyi tabloya yazdırınız.***

4. Yönerge ***Tabloya kaydedilen değerleri kullanarak fiziksel iş ve güç hesaplamalarını tabloya yazmalarını isteyiniz.***

5. Yönerge ***Öğrencilere aşağıdaki soruları yöneltiniz.***

1. m_1 ve m_2 cisimleri, aynı kuvvetle ayrı ayrı çekildiğinde süreler neden farklı çıkmıştır? Açıklayınız.

2. İki kütle birlikte aynı kuvvetle çekildiğinde, cisimlerin masanın iki ucu arasını kat etme süreleri nasıl etkilenir? Açıklayınız.

3. Ortamdaki sürtünme kuvveti olmasaydı F kuvvetinin yaptığı iş ve güç nasıl değişirdi? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

4.ÜNİTE > ***Enerji***

Kazanım: 9.4.2.1. Öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme ve İnavasyon Becerisi, Problem Çözme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**HİKMETİNDEN SUAL OLMAZ**	30 dk.
Amacı	Öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme.	Grup

Öğretmene Not: *Etkinliğe başlamadan önce sınıftaki her öğrenciye birer adet olacak şekilde çerçeve içinde verilen bölümü fotokopi çekerek dağıtınız.Öğrencilerin ilk beş soruyu cevaplamaları için süre veriniz. Sonrasında https://www.youtube.com/watch?v=BJGh9CO6wzU linkinden ilgili videoyu akıllı tahtadan açarak izlemelerini sağlayınız.Sorulara verilen cevapları sınıfta tartışarak sonuçlandırınız son olarak öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisini matematiksel modelini veriniz.*

Açıklama: Yapılan işin o cisimde meydana gelen enerji değişikliğine eşit olduğunu önceki derste görmüştünüz. Etkinlikte bu eşitliği daima hatırlayınız.

1. Yönerge ***Görselleri inceleyerek metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız. Birden fazla cevabınız varsa her cevabı aynı bölümde alt alta yazınız.***

Görsel 1: Nasrettin Hoca

Görsel 2: Nasrettin Hoca

Çoğunuz duymuş ya da okumuşsunuzdur. Nasreddin Hoca dinlenmek için bir ceviz ağacının altına geçer ve ağacın gövdesine yaslanarak oturur. O esnada başına ağaçtan bir ceviz düşer. Canı oldukça yanmıştır. Başını cevize doğru kaldırır ve bir cevize bakar bir de yerde yetişen bal kabağına. Sonra şöyle der; Allah'ım sen ne büyüksün hikmetinden sual olunmaz. Şu yerde yetiştirdiğin kabaklar ya ağaçta yetişseydi ne olurdu halimiz!

1. Nasreddin Hoca'nın başına düşen ceviz daha yüksekteki bir daldan düşmüş olsaydı Hoca'nın başına yapacağı etki nasıl değişirdi? Nedenini birkaç cümle ile açıklayınız.

2. Bu ağaç bal kabağı ağacı olsaydı ve Hoca'nın başına aynı yükseklikten bir bal kabağı düşseydi Hoca'nın başına yapacağı etki nasıl değişirdi? Nedenini birkaç cümle ile açıklayınız.

3. Nasreddin Hoca Ay'da olsa ve görseldeki aynı ceviz aynı yükseklikten Hoca'nın başına düşmüş olsaydı Hoca'nın başına yapacağı etki nasıl değişirdi? Sebebini birkaç cümle ile açıklayınız.

Görsel 3: Duvara Çarpmış Araba

Görsel 4: Tır

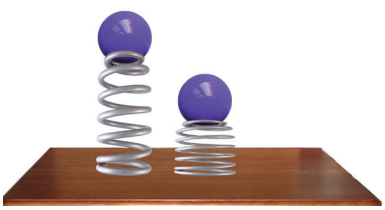
1300 kg kütleli bir otomobil 60 km/h hızla tuğladan örülmüş bir duvara çarptığında görsel 3'teki gibi hem otomobilde hem de duvarda hasara neden oluyor.

4. Aynı otomobil 90 km/h hızla duvara çarpmış olsaydı otomobildeki ve duvardaki hasarın büyüklüğü nasıl olurdu? Sebebini birkaç cümle ile açıklayınız.

5. Aynı duvara görsel 4'te görülen ve kütlesi 15 ton olan tır 60 km/h hızla çarpsaydı duvardaki hasar nasıl büyüklüğü nasıl değişirdi? Sebebini birkaç cümle ile açıklayınız.

2. Yönerge ***Öğretmeninizin akıllı tahtada açtığı ilgili videoyu izledikten sonra soruları cevaplayınız.***

Görsel 5: Biyonik Bot



Görsel 6: Yay

1. Biyonik bot adı verilen botu kullanan kişi daha yükseğe zıplayabilmek için hangi davranışlarda bulunuyor? Bu davranışıyla botun hangi büyüklüğünü ya da özelliğini değiştiriyor?

2. Biyonik botun yapıldığı metal daha sert ya da daha yumuşak bir maddeden yapılmış olsaydı yaydaki sıkışma miktarı değişmemek kaydıyla kişinin zıplama yüksekliğine etkisi nasıl olurdu? (Görsel 5'teki esnek yayların davranışını örnek alabilirsiniz.)

Hazırlayan: *Tahsin DEMİRCİLER*

4.ÜNİTE > ***Enerji***

Kazanım: 9.4.2.1. Öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Genel Beceriler: Bilgi Okur Yazarlığı Becerisi *Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ENERJİ TÜRLERİ**	30 dk.
Amacı	Yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi ve kinetik enerjinin bağlı olduğu değişkenleri karşılaştırabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Bu etkinlik iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm etkinlikten bir hafta önce öğrencilere araştırma ödevi şeklinde verilmelidir. İkinci bölüm ise öğrenciler tarafından sınıfta yapılacaktır.*

1. Bölüm: ARAŞTIRALIM

1. Yönerge ***Aşağıda verilen enerji türlerini araştırınız. Araştırma sonucunda elde ettiğiniz bilgileri ayrılan boşluklara özet halinde yazınız.***

KİNETİK ENERJİ

Görsel 1: Hızlı Tren

YERÇEKİMİ POTANSİYEL ENERJİSİ

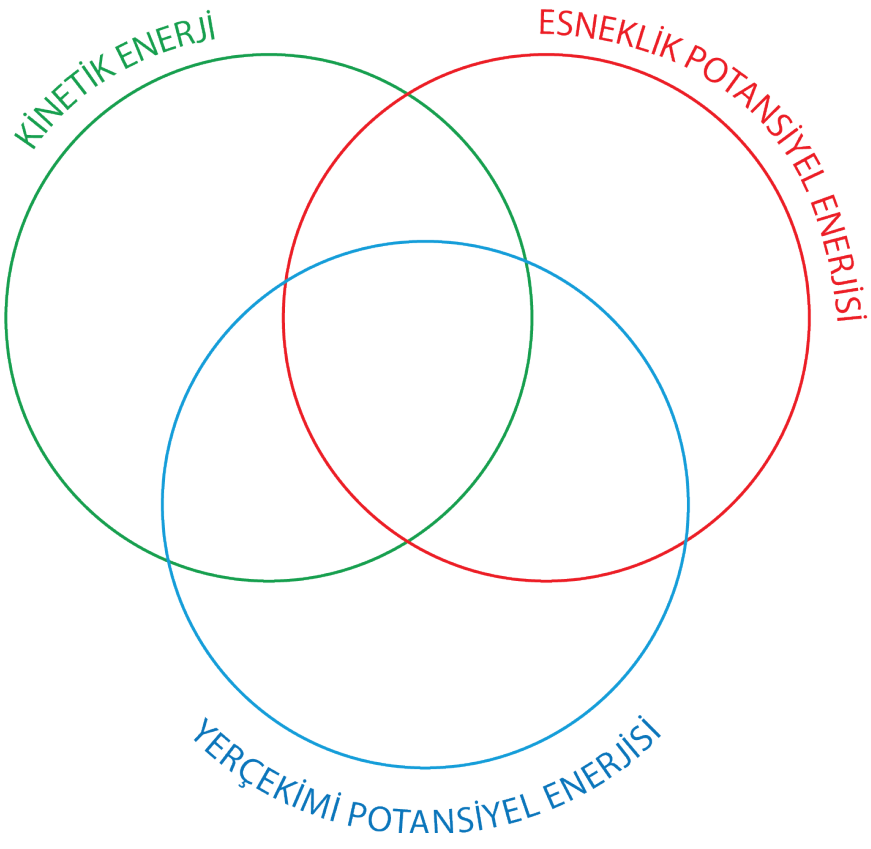
Görsel 2: Boyacı

ESNEKLİK POTANSİYEL ENERJİSİ

Görsel 3: Ok Atan Sporcu

2. Bölüm: ŞEMAYI DOLDURALIM

2. Yönerge ***Enerji türleri ile ilgili olarak yapmış olduğunuz araştırmalardan yararlanarak aşağıda verilen Venn şemasını doldurunuz. Şemadaki hiç bir bölgenin boş kalmamasına dikkat ediniz. Her bir bölgeye en az 1 en fazla 3 özellik yazabilirsiniz.***



Hazırlayan: *Hasan BACAK*

Etkinlik İsmi	GRAFİK OKUYORUM	20 dk
Amacı	Yayın potansiyel enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri inceleyerek grafik çizebilme ve grafiği yorumlayabilme.	Grup

1. Yönerge ***Akıllı tahtadan " https://phet.colorado.edu/sims/html/hookes-law/latest/hookes-law_tr.html " ağ adresini açarak Hooke Kanunu Simülasyonu'nun "enerji" bölümüne giriniz.***

2. Yönerge ***Öğrencilere esneklik potansiyel enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri inceleyeceklerini belirtiniz. Değişkenlerin büyüklüğü değiştirildiğinde ortaya çıkan sonuçların tablolaştırılacağını ve bu tablolardan yararlanılarak grafik çizileceğini söyleyiniz.***

3. Yönerge ***Simülasyonda sütun grafiği ve değerler butonunu etkin hâle getiriniz. Yay sabitini 200 N/m olarak ayarlayınız. Yer değiştirme butonunu sırası ile 0,2 m, 0,4 m, 0,6 m, 0,8 m ve 1 m olarak ayarlayıp yayda biriken potansiyel enerji değerlerinin öğrenciler tarafından kaydedilmesini sağlayınız.***

4. Yönerge ***Simülasyonda yer değiştirme miktarını 1 m olarak ayarlayınız. Yay sabiti butonunu sırası ile 100 N/m, 200 N/m, 300 N/m ve 400 N/m olarak ayarlayıp yayda biriken potansiyel enerji değerinin öğrenciler tarafından kaydedilmesini sağlayınız.***

5. Yönerge ***Öğrencilerden, oluşturulan tablolardan yararlanarak esneklik potansiyel enerjisinin uzanıma ve yay sabitine bağlı değişim grafiklerini çizmesini isteyiniz.***

6. Yönerge ***Öğrencilerin elde ettikleri grafiklerden yola çıkarak yayın esneklik potansiyel enerjisinin bağlı olduğu değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamalarını isteyiniz.***

4.ÜNİTE > Enerji

Kazanım : 9.4.2.1. Öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi

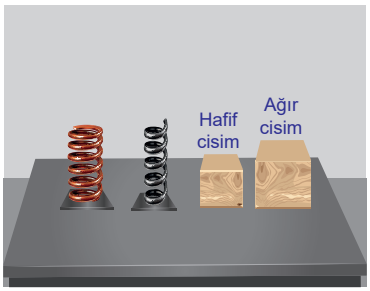
Alan Becerileri: Verileri Toplama ,İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi , Çıkarım Yapma Becerisi

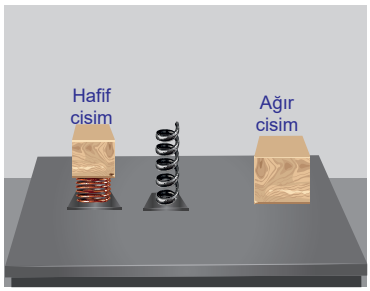
ÖĞRETMEN

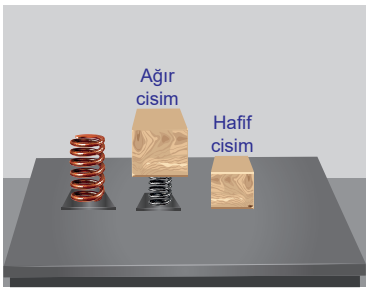
Etkinlik İsmi	**YAY VE ENERJİ**	20 dk
Amacı	Esneklik potansiyel enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi ve öteleme kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri kavrayabilme.	Grup

1. Yönerge ***Öğrencilere 1 hafta önceden yayların günlük hayattaki kullanım alanları hakkında bilgi edinmelerini söyleyiniz. Bu süreçte iki farklı metalden yapılmış iki spiral yay ve ağırlıkları birbirinden farklı iki cisim temin ediniz.***

2. Yönerge ***Yayları düşey doğrultuda dik bir konuma getiriniz. Birinci spiral yayın üstüne önce hafif, sonra da ağır olan cismi sıkıştırarak bırakınız. Aynı işlemi diğer spiral yay için de uygulayınız. Bu işlemler esnasında öğrencilerin spiral yayların ve cismin hareketini dikkatli bir şekilde incelemeleri gerektiğini vurgulayınız.***







3. Yönerge ***Aşağıdaki soruları yukarıda yapılan işlemlerden elde edilen veriler ışığında öğrencilere yöneltiniz.***

1. Aynı cisim, farklı yaylarda sıkıştırılıp bırakıldığında hareketi arasındaki fark nedir? Açıklayınız.

2. Cisimler, yay üzerine sıkıştırılıp bırakıldığı anda cisimlerin her birinin sahip olduğu enerji türlerini belirtiniz.

3. Sizce spiral yaylarda sıkıştırılan cisimlerin, daha yükseğe çıkabilmeleri için neler yapılabilir? Gerekçeleriyle yazınız.

4. Yaylardan birini yarıya kadar kesip aynı şekilde cismi yaya sıkıştırıp bırakırsak cismin hareketinde nasıl bir değişim olur? Açıklayınız.

5. Sizce yayların kazandığı bu enerji hangi alanlarda kullanılabilir? Gerekçeleriyle yazınız.

6. Günlük hayatta kullanılan yayların birbirinden farklı oluş sebeplerini örneklerle açıklayınız.

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

4.ÜNİTE > Enerji

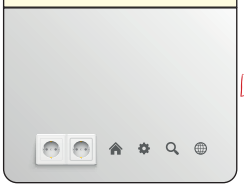
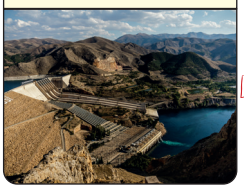
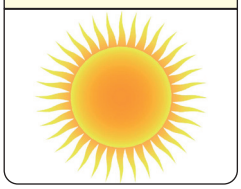
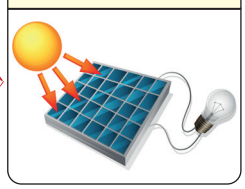
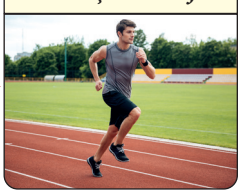
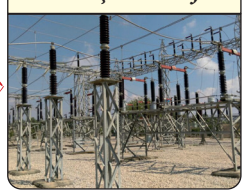
Kazanım : 9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.

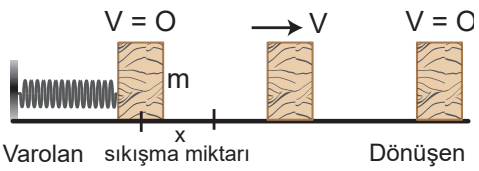
Genel Beceriler: ---

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**KİM NEYE DÖNÜŞÜYOR?**	25 dk
Amacı	Enerji dönüşümleri arasındaki ilişkiyi bulabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıdaki görsellerin yer aldığı sayfayı öğrenci sayısınca çoğaltıp öğrencilere dağıtınız.***

	Var Olan Enerji	Dönüşen Enerji
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12	Varolan	Dönüşen



2. Yönerge ***Öğrencilere, dağıtılan kâğıtların üzerine hangi enerjinin hangi enerjiye dönüştüğünü yazmalarını söyleyiniz. Farklı düşüncesi olan öğrencilerin görüşlerini akıllı tahtaya yazdırarak görüşlerin öğrenciler tarafından tartışılmasını sağlayınız.***

3. Yönerge ***Yukarıdaki görselleri dikkatlice inceleyerek aşağıdaki soruları görsellerden hareketle cevaplayınız.***

1. Doğada var olan bir enerji tamamıyla başka bir enerjiye dönüşebilir mi?Sebebini yazınız.

2. Günlük hayatımızda kullandığımız enerji çeşitleri birbirine dönüşemeseydi ne gibi zorluklarla karşılaşırdık? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

4.ÜNİTE > Enerji

Kazanım: 9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme ve İnovasyon Becerisi, Problem Çözme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**HIZ TRENİ TASARLIYORUM**	30 dk.
Amacı	Enerjinin bir biçimden diğerine dönüştüğünü gösteren mekanik uygulama tasarlayıp, sonuçları yorumlayabilme.	Grup
Gerekli Materyaller: 2,5 m uzunlukta sıcak su borusu yalıtım malzemesi (sıcak su izolasyon borusu), 1 cm çapında bir adet metal bilye, koli bandı, metre ve maket bıçağı.		

Öğretmene Not: *İş, enerji ve güç konuları işlendikten sonra enerjinin korunumu konularına geçmeden bir hafta önce öğrencilere aşağıda çerçeve içinde verilen "hız treni" tasarımını ödev olarak veriniz. Öğrencilerin tasarımı yapmış ve verilen soruları cevaplamış olarak bir sonraki derse hazır gelmeleri gerektiğini duyurunuz. Derste öğrencilerin tasarımlarını ve verilen cevapları uygulamalı olarak sınıfça kontrol ediniz.*

Hız treni modelini aşağıda verilen yönergeleri izleyerek tasarlayınız. Tasarım sonunda belgenin sonundaki soruları cevaplayınız.

Tasarım Malzemeleri: 2,5 m uzunlukta sıcak su borusu yalıtım malzemesi (sıcak su izolasyon borusu), 1 cm çapında bir adet metal bilye, koli bandı, metre ve maket bıçağı.

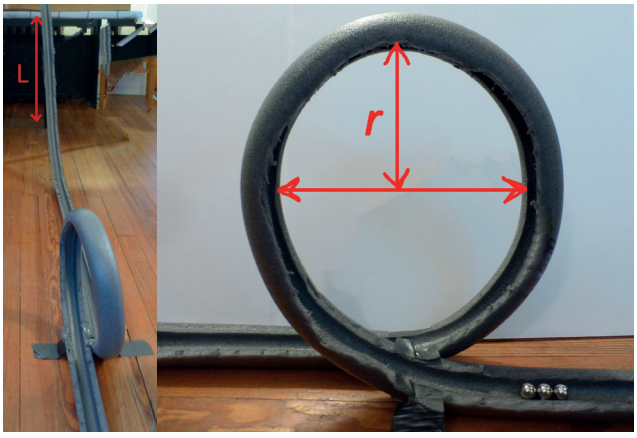
1. Yönerge ***İzolasyon borusunu tam ortadan yatay olarak (oluklu boru olacak şekilde) maket bıçağı ile dikkatlice ve düzgünce kesiniz.***

Çembere giriş yolu 80 cm uzunlukta, çemberden çıkış yolu 20 cm uzunlukta ve çember yarıçapı r=25 cm olacak şekilde hız treni yolunu tasarlayınız.

Çemberin alt kısmını resimde görüldüğü gibi tabana bantla sabitleyiniz

Görsel 1: Roller Coaster (Hız Treni)

Görsel 2: Sıcak Su İzolasyon Borusu



Görsel 3: Uygulama Görseli

UYGULAMA:

1. Yolun başlangıç ucunu resimde görülen L uzunluğu 40 cm olacak şekilde yerden yükseltiniz.Yolun başlangıç ucundan bilyeyi serbest bırakınız. Bilyenin çember üzerinde çıkabildiği noktanın yerden yüksekliğini ölçerek not alınız.
   L = 40 cm
   Bilyenin çemberde yükselme miktarı = ……..
2. L uzunluğu 50 cm olacak şekilde yerden yükseltiniz.
   Yolun başlangıç ucundan bilyeyi serbest bırakınız. Bilyenin çember üzerinde çıkabildiği noktanın yerden yüksekliğini ölçerek not alınız.
   L = 50 cm
   Bilyenin çemberde yükselme miktarı = ……..
3. L uzunluğu 60 cm olacak şekilde yerden yükseltiniz.
   Yolun başlangıç ucundan bilyeyi serbest bırakınız. Bilyenin çember üzerinde çıkabildiği noktanın yerden yüksekliğini ölçerek not alınız.
   L = 60 cm
   Bilyenin çemberde yükselme miktarı = ……..
4. L uzunluğu 75 cm olacak şekilde yerden yükseltiniz.
   Yolun başlangıç ucundan bilyeyi serbest bırakınız. Bilyenin çember üzerinde çıkabildiği noktanın yerden yüksekliğini ölçerek not alınız.
   L = 75 cm
   Bilyenin çemberde yükselme miktarı = ……..
   (Bilyenin çemberde bir tam tur atmaması durumunda L yüksekliğini mümkün olduğunca daha da arttırınız ve deneyi tekrarlayınız).

1. L uzunluğu kaç cm olduğunda bilye çemberin en üst noktasına kadar çıkıp bir tur atabildi?

2. Bazı uygulamalarda bilyenin çemberin en üst noktasına ulaşamamasının sebebi ne olabilir?

3. L = 50 cm olduğu durumda çemberin yarıçapı değiştirilmeden bilyenin çemberin en üst noktasından geçerek bir tur atması nasıl mümkün olabilir? Kısaca açıklayınız. Bu nasıl gerçekleştirilebilir?

4. Sürtünme kuvveti sıfır olsaydı L = 50 cm olacak şekilde bilye serbest bırakıldığında çemberde bir tur atabilir miydi? Neden?

Hazırlayan: *Tahsin DEMİRCİLER*

4.ÜNİTE > ***Enerji***

Kazanım: 9.4.3.1.Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Yaratıcı Düşünme ve İnovasyon Becerisi

Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**ENERJİYE NE OLDU?**	30 dk.
Amacı	Enerji dönüşümlerinin ve toplam enerji korunumunun anlaşılmasını sağlayabilme.	Grup

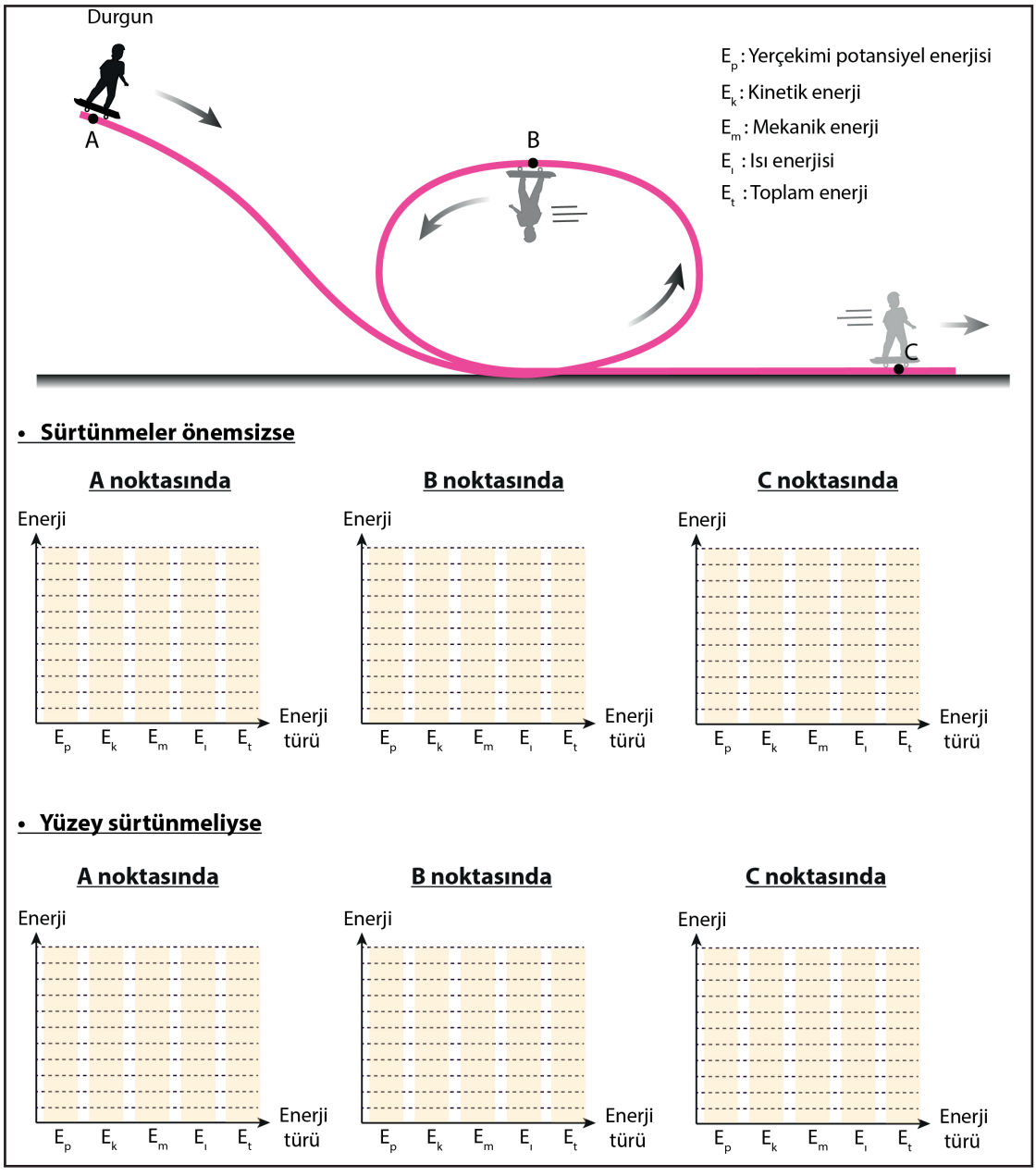
1. Yönerge ***Akıllı tahtadan https://phet.colorado.edu/tr/simulation/energy-skate-park-basics ağ adresine bağlanarak açılan sayfadaki "sürtünme" sekmesini tıklayınız. Simülasyondaki "çubuk diyagramı"nı seçerek sürtünmeli ve sürtünmesiz birkaç farklı durum için enerji dönüşümlerinin öğrenciler tarafından incelenmesini sağlayınız.***

2. Yönerge ***Arka sayfada verilen enerji dönüşümleri etkinliğini önlü arkalı fotokopi ile çoğaltarak öğrencilere dağıtınız ve çubuk grafiklerinin çizilmesini sağlayınız.***

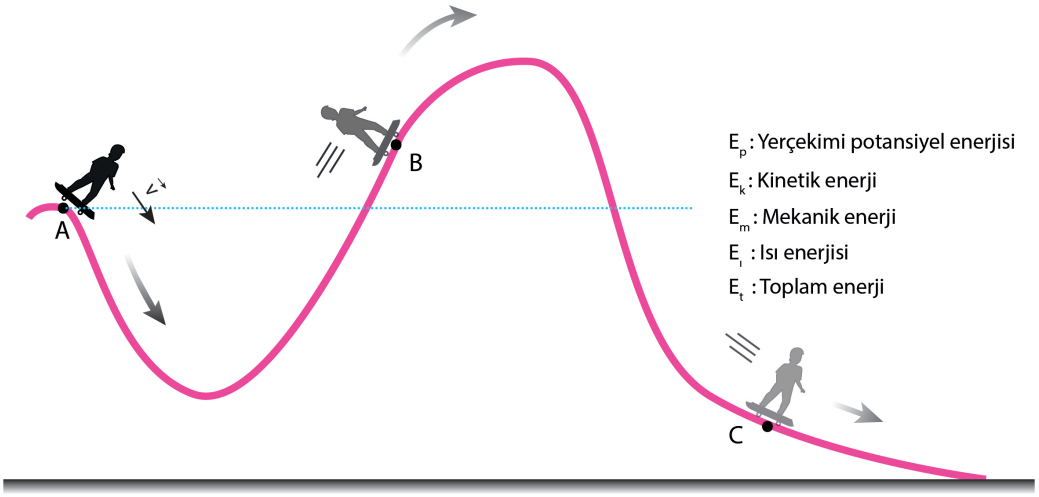
Öğretmene Not: *Öğrencilerin çalışmalarını hızlı bir şekilde kontrol ediniz. Tabloyu doğru dolduran öğrencilerden istekli olanların çalışmalarını tahtada sergilemelerini sağlayınız. Sergilenen grafiklere bakarak toplam enerjinin sürtünmeli veya sürtünmesiz her yüzeyde korunduğuna, mekanik enerjinin ise sadece sürtünmesiz yüzeyde korunduğuna vurgu yapınız.*

(ÖN YÜZ) ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ
Öğrencinin Adı ve Soyadı:
Sınıfı/Numarası :

A noktasından harekete başlayan kaykaycımız önce B sonra da C noktasından geçiyor. Kaykaycımızın A, B ve C noktasında sahip olduğu potansiyel enerjiyi, kinetik enerjiyi, mekanik enerjiyi, bu noktalara kadar ısıya dönüşen enerjiyi ve toplam enerjiyi sürtünmeli ve sürtünmesiz yüzey için düşünerek çubuk grafiklerle gösteriniz. Grafiklerde kaç bölme kullanacağınız ve toplam enerji miktarı size kalmıştır. Ancak enerji dönüşümleri düşünüldüğünde grafiklerin birbirine göre tutarlı olması gerekiyor.

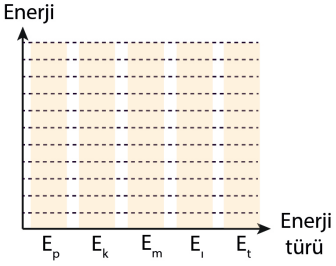


A noktasından v büyüklüğündeki hızla geçen kaykaycımız önce B sonra da C noktasından geçiyor. Kaykaycımızın A, B ve C noktasında sahip olduğu potansiyel enerjiyi, kinetik enerjiyi, mekanik enerjiyi, bu noktalara kadar ısıya dönüşen enerjiyi ve toplam enerjiyi sürtünmeli ve sürtünmesiz yüzey için düşünerek çubuk grafiklerde gösteriniz.

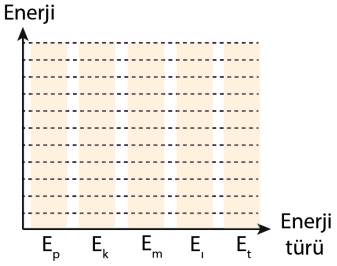


- **Sürtünmeler önemsizse**

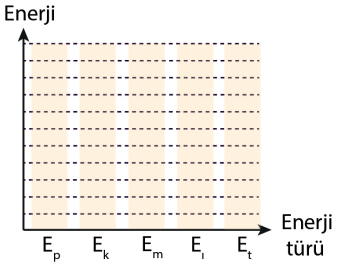
A noktasında



B noktasında

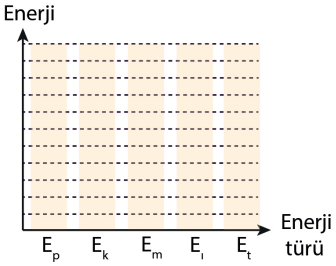


C noktasında

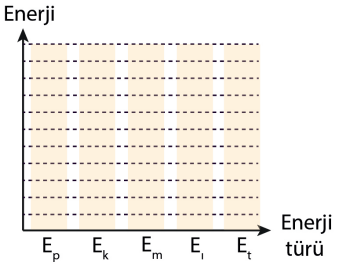


- **Yüzey sürtünmeliyse**

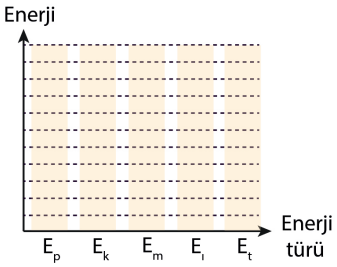
A noktasında



B noktasında



C noktasında



Kazanım : 9.4.3.2. Canlıların besinlerden kazandıkları enerji ile günlük aktiviteler için harcadıkları enerjiyi karşılaştırır.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	GÜNLÜK ENERJİ İHTİYACIMIZI HESAPLAYALIM	20 dk
Amacı	Birey için gerekli olan günlük enerji miktarını hesaplayabilme.	Bireysel

Bir gün içerisinde tüketilmesi gereken gıdalar, beslenme planına göre düzenlenir. Bu da bir insanın günlük enerji ihtiyacına eşdeğer olmalıdır.

Günlük enerji ihtiyacı ise; Günlük enerji gereksinimi = Bazal metabolik enerji + Fiziksel aktivite için gerekli enerji, şeklinde formülize edilir.

Bazal metabolik enerji; metabolik fonksiyonlarımız için gereken enerjinin hesaplanmasıdır ve ideal ağırlığımızın kilogram başına bir saatte bayanların 0,9 kalori, erkeklerin 1 kaloridir. Buradaki fark, erkeklerdeki kas dokusunun daha fazla olmasındandır. Örneğin, 70 kg'lık bir erkek için olması gereken günlük bazal metabolik enerji 70 kg x 24 saat = 1680 kaloridir.

Fiziksel aktivite için gerekli olan enerji ise bazal metabolik fonksiyonlar için gerekli enerji miktarının fiziksel aktivite seviyesinin yüzdesi ile çarpılarak hesaplanır. Fiziksel aktivitelerin yüzdesi ise şu şekilde sınıflandırılır?

Sedanter Yaşam	Sürekli evde kalıp uyuyan ve sadece temel ihtiyaçlarını karşılayan yani hareketsiz yaşam tarzıdır. Erkekler için % 25-40 / Bayanlar için % 25-35 (Bu yaşam tarzını seçen bay ve bayanlarda alt ve üst sınır)
Hafif Aktiviteli Yaşam	Rutin işlerle geçen bir yaşam tarzıdır. Erkekler için % 50-70 / Bayanlar için % 40-60 (Bu yaşam tarzını seçen bay ve bayanlarda alt ve üst sınır)
Orta Aktiviteli Yaşam	Haftada 4 veya 5 kez hafif düzeyde koşma şeklinde yapılan yaşam tarzıdır. Erkekler için % 65-80 / Bayanlar için % 50-70 (Bu yaşam tarzını seçen bay ve bayanlarda alt ve üst sınır)
Ağır Aktiviteli Yaşam	Sürekli ağır işlerde çalışan kişilerin yaşam tarzıdır. Erkekler için % 90-120 / Bayanlar için % 80-100 (Bu yaşam tarzını seçen bay ve bayanlarda alt ve üst sınır)

Buna göre 70 kg olan bir erkek öğrenci için okula gidip gelmesi ve sürekli ders dinleyip evde de ders çalıştığı düşünülürse "Hafif Aktiviteli Yaşam" seviyesi kullanılarak alt ve üst değerler bulunup fiziksel enerji aktivitesi;

1680 kalori/gün x % 50 = 840 kalori/gün

1680 kalori/gün x % 70 = 1176 kalori/gün olur.

Bu öğrencinin fiziksel aktivitesi için gerekli olan enerji 840 ile 1176 kalori/gün olarak hesaplanır.

Toplam günlük enerji gereksinimi = 1680 + 840 = 2520 kalori/gün

1680 + 1176 = 2856 kalori/gün

Böylelikle 70 kg olan bir öğrencinin günlük enerji ihtiyacı 2520 ile 2856 kalori/gün arasında bulunur.

1. 70 kg gelen bir inşaat işçisinin bir günde maksimum enerji ihtiyacı kaç kaloridir? Hesaplayınız.

2. Kendi yaşam aktivitenizi baz alarak minimum günlük enerji ihtiyacınızı hesaplayınız.

3. Halter sporu ile uğraşan biri için günlük enerji ihtiyacı nasıldır? Açıklayınız.

4. Ağır aktiviteli bir yaşam süren birey hangi besin türlerini tüketmelidir? Açıklayınız.

5. Yaşam aktivitemizin gerektirdiğinin üzerinde kalori alırsak nasıl bir sonuçla karşılaşırız? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

4.ÜNİTE > Enerji

Kazanım: 9.4.3.2.Canlıların besinlerden kazandıkları enerji ile günlük aktiviteler için harcadıkları enerjiyi karşılaştırır.

Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi

Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	SAĞLIKLI BESLENİYORUM	20 dk.
Amacı	Sağlıklı beslenme menüsü oluşturabilme.	Grup

1. Yönerge ***Aşağıdaki metni akıllı tahtadan açarak öğrenciler tarafından okunmasını sağlayınız.***

DENGELİ VE SAĞLIKLI BESLENME

Tüm canlılar yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için enerjiye ihtiyaç duyar. Konuşmak, yürümek, ders çalışmak hatta nefes almak için bile enerjiye ihtiyaç duyulur. Günlük enerji ihtiyacı kişinin kütlesine, cinsiyetine, yaşına ve kişinin yaptığı faaliyetlere göre değişiklik gösterir. Yaş grubuna göre vücudun yaşamsal faaliyetlerini sürdürmesi için gereken ortalama enerji miktarı Tablo 1'de verilmiştir. Yoğun fiziksel aktivitelerde bulunan kişiler ise daha çok enerji harcarlar. Dolayısıyla bu kişilerin sağlıklı şekilde yaşamına devam edebilmesi için daha fazla enerji alması gerekir. Tablo 2' de bazı fiziksel aktivitelerde harcanan ortalama enerji miktarı gösterilmiştir.

Tablo 1: Yaş Grubuna Göre Günlük Ortalama Enerji İhtiyacı

YAŞ	ORTALAMA ENERJİ İHTİYACI (kcal/gün)	
	ERKEK	KADIN
12	2800	2400
14	3000	2100
16	3000	2100
18	3000	2100
19-50	2700	2000
50 yaş üstü	2400	1800

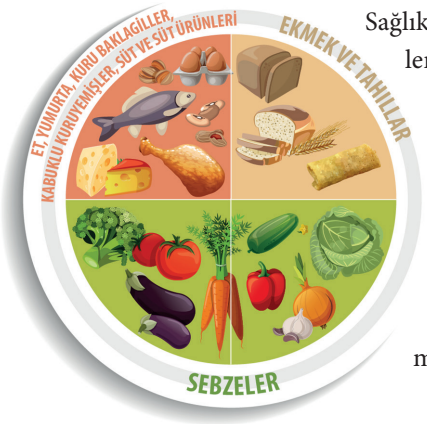
Tablo 2: Fiziksel Aktivitelere Göre Harcanan Ortalama Enerji

FİZİKSEL AKTİVİTE	HARCANAN ORTALAMA ENERJİ (kcal/saat)
Yürüyüş (3 km/h ortalama süratle)	200
Koşu (7 km/h ortalama süratle)	520
Yüzme (Hafif tempolu serbest stil)	500
Dans	350
Bisiklet sürmek (15 km/h ortalama süratle)	720

Canlılardaki enerji ihtiyacı beslenme yoluyla besinlerden karşılanır. Bazı besinlerin içerdikleri enerji değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Bazı Besinlerin İçerdikleri Enerji Değerleri

TEMEL BESİN GRUPLARI					
KARBONHİDRATLI GIDALAR		PROTEİNLİ GIDALAR		SEBZE VE MEYVELER	
GIDA	ENERJİ(kcal)	GIDA	ENERJİ(kcal)	GIDA	ENERJİ(kcal)
Patates Kızartması (1 porsiyon)	250	Yoğurt (1 kase)	120	Domates (Orta boy)	20
Reçel (1 tatlı kaşığı)	14	Beyaz Peynir (1 dilim)	90	Salatalık (Orta boy)	18
Patatesli Börek (1 porsiyon)	550	Yumurta (1 adet)	70	Yeşil biber (Orta boy)	14
Kepekli Ekmek (1 dilim)	60	Kaşar Peyniri (1 dilim)	72	Marul (1 demet)	16
Simit (1 adet)	320	Zeytin (5adet)	45	Maydanoz (1 demet)	4
Poğaça (1 adet)	260	Ceviz (1 adet)	30	Elma (1 adet)	40

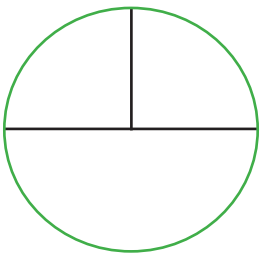


Şekil 1. Yemek Tabağı

Sağlıklı bir yaşam için besinlerden alınan enerji ile faaliyetlerde harcanılan enerjinin eşit olması gerekir. Ancak bu enerjinin dört farklı temel besin grubundan ve belli oranlarda alınması gerekir.

Bir öğünde alınması gereken temel besin ögelerinin oranı **sağlıklı yemek tabağı** adı verilen yöntemle rahatlıkla bulunur. Buna göre yemek tabağı yaklaşık Şekil 1'deki gibi 4 parçaya bölünür. Bu parçalardan birisi protein, birisi karbonhidrat, ikisi de sebze ve meyve grubuna ayrılır.

2. Yönerge ***Öğrencilere A4 kağıdı dağıtarak her bir öğrenciden kendi kağıtlarına Şekil 2'deki kahvaltı tabağı şeklini çizmelerini isteyiniz.***



Şekil 2. Kahvaltı Tabağı

3. Yönerge ***Öğrencilerden aşağıda isimleri verilen altı kişilik Yılmaz ailesinin bireyleri için kahvaltı menüsü oluşturmalarını isteyiniz. Kahvaltıda günlük kalori ihtiyacının %20'sinin alınması gerektiğini hatırlatınız. Her bir öğrenciye Yılmaz ailesinin bir bireyi düşmelidir.***

4. Yönerge ***Ailenin aynı fertleri için menü oluşturan öğrencilerin bir araya gelerek menülerini karşılaştırmalarını varsa hatalarını yardımlaşarak düzeltmelerini isteyiniz.***

5. Yönerge ***Her bir aile ferdi için menü oluşturan gruptan birer kişinin kahvaltı tabağı menüsünü sınıfa sunmasını, tabağı hazırlarken nelere dikkat ettiğini açıklamasını isteyiniz.***

4.ÜNİTE > ***Enerji***

Kazanım: 9.4.3.2. Canlıların besinlerden kazandıkları enerji ile günlük aktiviteler için harcadıkları enerjiyi karşılaştırır.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Problem Çözme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**DENGELİ BESLENİYOR MUYUM?**	15 dk.
Amacı	Besinlerden günlük olarak alınan ve tüketilen enerji dengesini ayarlayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Besinlerden alınan ve yapılan aktiviteler yoluyla harcanan enerji konusunda ön bilgilendirmeler yaptıktan sonra Ek belgeyi her öğrenciye bir adet olacak şekilde fotokopi çektirip dağıtınız. Öğrencilerin hafta sonu Cumartesi ya da Pazar gününe ait sabah yataktan kalktıkları andan başlayıp ertesi gün sabah kalkış vaktine kadar geçen süreyi esas almak üzere ilgili tabloyu altta verilen besin ve aktivite enerji değerleri tablosuna bakarak doldurmalarını isteyiniz.*

Öğrencilerden beslenme şekillerini değerlendirerek öz eleştiri yapmalarını isteyiniz. Hangi besin grubundan yeterince tüketmediklerine dikkat çekiniz. Hatalarını nasıl düzelteceklerini, iyileştirme yaptıklarında olası faydaların neler olabileceğini öğrencilerle beraber değerlendiriniz.

Ek Belge

Tarih	Saat Aralığı	Aktivite (Etkinlik)	Yapılan Aktivitede Harcanan Enerji Değeri (kcal)	Alınan Besin ve Kütle Değeri (g)	Alınan Besinlerin Enerji Değeri (kcal)
TOPLAM				------------	

Tablo 1: Bazı besinlere ait gram başına kalori cinsinden enerji değerleri tablosu.

	Besinler	Standart Miktarı (g)	Enerji (kkal)
Süt –Yoğurt-Peynir	İnek sütü, tam yağlı	240	154
	Yoğurt, tam yağlı	240	158
	İnek sütü, yarım yağlı	240	116
	Yoğurt, yarım yağlı	240	111
	Kefir, tam yağlı	240	159
	Ayran	350	125
	Beyaz peynir, tam yağlı	60	165
	Kaşar peyniri, tam yağlı	40	170
Et-Tavuk-Balık-Yumurta-Kurubaklagiller-	Yumurta	100	154
	Kırmızı et, yağlı pişmiş	80	187
	Kırmızı et yarım yağlı pişmiş	80	161
	Kırmızı et, az yağlı pişmiş	80	125
	Tavuk göğüs eti, pişmiş	80	88
	Tavuk but, pişmiş	80	172
	Somon, pişmiş	150	228
	Hamsi, pişmiş	150	178
	Alabalık, pişmiş	150	184
	Tonbalığıkonservesi,azyağlı	100	174
	Kuru fasulye. pişmiş	130	156
	Kuru nohut, pişmiş	130	148
	Kırmızı/yeşil mercimek, pişmiş	130	150
	Fındık	30	191
	Ceviz	30	196
	Tatlı badem	30	171
Meyve	Elma	150	78
	Portakal	150	71
	Armut	150	79
	Şeftali	150	61
	Mandalina	150	75
	İncir	150	95
	Kivi	150	91
	Ananas	150	88
	Kavun	150	39
	Karpuz	150	57
	Kiraz	150	95
	Çilek	150	48
	Üzüm	150	107
	Erik	150	71
	Muz	100	95
	Trabzon hurması	80	100
	İncir (kuru)	30	85
	Kayısı (kuru)	30	75
	Erik (kuru)	30	78
	Çekirdeksiz kuru üzüm	30	89
	Portakal suyu (sıkılmış)	125	56
	Elma suyu	100	47
	Kola	100	60
	Meyveli soda	100	46
	Gazoz	100	75
	Şekersiz çay	100	3
	Sade kahve	100	9

Besinler	Standart Miktarı (g)	Enerji (kkal)
Ispanak, pişmiş	150	29
Pazı, pişmiş	150	38
Yeşil fasulye, pişmiş	150	38
Brokoli, pişmiş	150	35
Yeşil kabak, pişmiş	150	29
Semizotu, pişmiş	150	35
Taze bezelye, pişmiş	150	67
Kıvırcık	75	8
Marul	75	12
Maydanoz	75	39
Bahçe teresi	75	29
Roka	75	19
Ispanak yaprağı	75	13
Semizotu	75	20
Çarliston biber	150	31
Acı/sivri biber	150	57
Domates	150	26
Domates, pişmiş	150	29
Havuç	150	65
Kırmızı biber	150	55
Kırmızı biber, pişmiş	150	55
Turp	150	20
Balkabağı, pişmiş	150	37
Patates, pişmiş	90	62
Mısır, pişmiş	90	96
Kereviz, pişmiş	150	23
Kereviz	150	29
Beyaz lahana	75	19
Beyaz lahana, pişmiş	150	30
Karnabahar, pişmiş	150	28
Mantar, pişmiş	150	23
Kurusoğan	150	42
Kurusoğan, pişmiş	150	36
Patlıcan, pişmiş	150	26
Havuç suyu	150	33
Domates suyu	150	22
Tam buğday unundan ekmek	50	106
Beyaz ekmek	50	128
Pide/lavaş/bazlama.	50	118
Bulgur, pişmiş	90	75
Beyaz pirinç, pişmiş	90	84
Makarna/hazırerişte pişmiş	75	95
Galeta ekmeği / grissini.	30	83
Pirinç gevreği	30	113
Mısır gevreği / cornflakes	30	107
Simit	50	132
Yufka	50	136
Patlamış mısır / popcorn	30	110

Besinler	Standart Miktarı (g)	Enerji (kkal)
Tereyağı/Margarin,%83 yağlı	10	74
Kase margarinler,%59-60 yağlı	14	75
Paket margarinler ,%70 yağlı	12	75
Sıvı margarin, %65 yağlı	13	75
Eritme peynir	23	75
Şeker	18	73
Bal	25	77
Pekmez	30	80
Reçel	30	81
Sade Fındık Ezmesi	15	0
Çikolatalı Fındık Ezmesi	14	75
Tahin helva	20	87
Çikolata	15	75
Cezerye	50	75
Dondurma	27	75
Maraş dondurma	44	75
Sandviç dondurma	27	75
Waffle sandviç dondurma	23	75
Kakaolu Bisküvi	16	75
Fındıklı. Susamlı Bisküvi	15	72
Kepekli/ Yulaflı Bisküvi	16	76
Kremalı Bisküvi	15	73
Marshmallovlu Bisküvi	16	73
Bebe Bisküvisi	16	73
Kaplamalı Gofret	14	75
Meyve Kremalı Gofret	15	76
Çikolatalı Bar	14	74
Meyveli Kek	18	75
Kakaolu Kek	17	76
Sade Çubuk Kraker	18	73
Peynirli, Susamlı, Badem, Çubuk vb Kraker	16	76
Tuzlu,kuru,pastalar,galeta, simit,çubukpastalar, galeta,simit,çubuk	15	76
Açma, börekler	20	73
Yaş pastalar	25	69
Künefe	25	68
Talaş böreği	20	89
Su böreği	20	54
Küçük pizzalar	20	66
Poğaça çeşitleri	20	75
Paskalya	20	80
Reçel	30	81
Tatlı kuru pastalar, karışık	15	79
Tahinli çörek	15	72
Beze	15	81
Koko	15	73
Ay çöreği	20	72
Baklava vb. çeşitler	20	81
Küçük ekler pasta	20	72
Kadayıf	25	78

Tablo 2: Ortalama 65 kg ağırlığındaki bir kişinin aktivitelere göre 1 dakikada yakacağı kalori miktarlarını gösteren tablodur.

Atletizm Aktiviteleri			
Aerobic:Düşük Tempoda	6	Aerobic:Yüksek Tempoda	8
Aerobic, Step: Düşük Tempoda	8	Aerobic, Step: Yüksek Tempoda	11
Aerobic: Suda	5	Ilımlı pedal çevirme	8
Kuvvetli pedal çevirme	12	Yüksek tempolu Jimnastik	9
Ilımlı jimnastik	5	Dairesel genel antrenman	9
Eliptik genel antrenman	10	Binicilik	6
Kürek(Antrenman aletinde)ılımlı	8	Kürek(Antrenman aletinde)kuvvetli	10
Kayak aleti	11	Adımlama makinesi	7
Hatha Yoga	5	Aerobic öğretmenliği	7

Antrenman ve Spor Aktiviteleri			
Okçuluk(avlanma dışında)	4	Badminton	5
Basketbol oynamak	9	Basketbol(tekerlekli sandalye ile)	7
Bilardo	3	Bisiklet: BMX veya dağ bisikleti	10
Bisiklet: 19-22 km/saat	9	Bisiklet: 22-26 km/saat	11
Bisiklet: 26-30 km/saat	14	Bisiklet:: 30 km/saatin üstü	19
Bowling	3	Box maçı	10
Eskrim	7	Dans:Seri,bale,twist	7
Dans: disco	6	Dans: slow, wals	3
Fencing	7	Frisbee	3
Golf: El arabası kullanarak	6	Golf: Motorlu araba kullanarak	4
Jimnastik(genel)	5	Hentbol	14
Hockey: Çim, buz	9	At biniciliği	5
Buz pateni	8	judo, karate, kickbox	11
Yürüme yarışı	7	Rollerblade Paten	8
Dağcılık-iniş	8	Dağcılık-çıkış	13
Jumping	11	Koşu: 8 km/saat	9
Koşu: 8,5 km/saat	10	Koşu:9,5 km/saat	11
Koşu: 10,5 km/saat	13	Koşu:12 km/saat	14
Koşu: 14 km/saat	17	Koşu: 16 km/saat	19
Koşu: Maraton	9	Koşu: kros	10
Dalıcılık	8	Skateboard	6
Kayak:Kross	9	Kayak: İniş	7
Futbol	8	Yüzme: Genel	7
Yüzme kuvvetli	11	Yüzme sırtüstü	9
Yüzme: Kurbağalama	11	Yüzme: Kelebek	13
Yüzme: crawl	13	Yüzme: Ayaklar yere dik kuvvetli	11
Tai Chi	5	Tenis	8
Voleybol: Yarışma amaçlı olmayan	3	voleybol yarışma amaçlı	5
Plaj Voleybolu	9	Yürüyüş: 5,5 km/saat	5
Yürüyüş: 6,5 km/saat	5	Yürüyüş: 7,5 km/saat	6
Su voleybolu	3	Su kayağı	7

Bahçe Aktiviteleri			
Odun taşıyıp yığmak	6	Odun kırmak	7
Kazmak, bellemek	6	Bahçe ile uğraşmak	5
Yabani otları yolmak	5	Çim biçmek	6
Ağaç dikmek	5	Çimenleri tırmıklamak	5

Günlük Yaşam ve Ev aktiviteleri			
Çocuk Bakımı:Banyo,besleme vs	4	Çocuk oyunlarına katılmak	6
Yemek yapmak	3	Alışveriş	4
Temizlik: Arabayıkama, cam silme vs	5	Mobilyaların yerini değiştirmek	7
Eşya taşımak	8	Paket açmak	4
Oturarak okumak	1	Ayakta durmak	1
Uyumak	1	Televizyon seyretmek	1

Tamirat			
Oto tamiri	3	Doğramacılık	7
Ev boyama: Dış yüzey	6	Ev boyama: İç yüzey	5

İş ile ilgili Aktiviteler			
Barmen	3	Marangoz	4
Spor antrenörü	5	Kömür madeni işçisi	7
Bilgisayar işi	2	İnşaat işçisi	6
Masabaşı işi	2	Yangın söndürme	14
Ormancı	9	Tiyatrocu	3
Hafif Büro işi	2	Duvarcı	8
Masör	5	Polis memuru(büroda)	3
Sınıfta oturmak	2	Yemekte oturmak	2
Kamyon sürücüsü	2	Aşçı	3

4.ÜNİTE > Enerji | Kazanım : 9.4.4.1. Verim kavramını açıklar.

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme ve İnovasyon Becerisi, Bilgi Okuryazarlığı Becerisi | Alan Becerileri: ---

Etkinlik İsmi	BİNAMIZIN KİMLİK BELGESİ	20 dk
Amacı	Binalardaki enerji verimliliğinin önemini anlayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: Öğrencilere binalar için zorunlu hâle getirilen enerji kimlik belgesi hakkında araştırma yapılacağı bilgisini veriniz. Yapılacak araştırma sonucunda sınıf ortamında enerji kimlik belgesi ile ilgili soruların cevaplanmasının isteneceğini söyleyiniz. Yapılacak araştırma için bir haftalık süre verildiğini belirtiniz. Araştırma tamamlandıktan sonra aşağıdaki soruların cevaplanmasını isteyiniz.

1. Enerji kimlik belgesi nedir?

2. Enerji kimlik belgesi neden önemlidir?

3. Bir binanın enerji performansı nasıl belirlenir?

4. Binaların enerji verimine göre harfler kullanarak sınıflandırılmasının benzer örnekleri ile daha önce karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız nerelerde karşılaştığınızı yazınız.

5. Siz yetkili olsaydınız enerji kimlik belgesine başka hangi değerlendirme alanları eklerdiniz?

6. Enerji kimlik belgesinde sınıflandırması G olan bir binanın, B sınıfı olabilmesi için önerileriniz nelerdir?

4.ÜNİTE > Enerji | *Kazanım: 9.4.4.1. Verim kavramını açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ÜLKENİ DÜŞÜN, ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ ARTIR**	20 dk
Amacı	Enerji verimliliğini artırabilme.	Bireysel

Dünyada ve ülkemizde ısınma, aydınlatma vb. alanlarda çok fazla enerji tüketilmesine bağlı olarak enerji ihtiyacının da artması söz konusu olmaktadır. Bu tüketim kimi zaman ihtiyaçtan kimi zaman da eğlence ve zevk odaklıdır. Artan enerji ihtiyacının giderilmesine dönük çalışmalar hızla devam ediyor ancak bu aşırı ihtiyaç ve tüketim hem enerji kaynaklarının hızla tükenmesine, ekolojik dengenin bozulmasına, enerji fiyatlarının artmasına ve kimyasal atıklara sebep olmaktadır. Ayrıca birçok ülkeyi enerji ihtiyacını giderme noktasında dışa bağımlı hâle getirmektedir. Tüm bunlar gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakma olasılığını da zorlaştırmaktadır.

Bu sebeple insanlık enerji kaynaklarının tükenmemesi ve gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakmak için enerjiyi verimli kullanmalıdır. Verimlilik ise insanlığın üretim ve tüketim şeklini değiştirmekten geçmektedir.

Enerji verimliliği, daha az enerji tüketmek ve kendi enerji ihtiyacını kendisi üreterek karşılamak şeklinde sağlanabilir. Bu da insan için gerekli olan hayat performansını, üretimi, ürün kalitesini ve insanların sosyal refahını aşağı çekmeden birim hizmet başına kullanılan enerjinin düşürülmesi ile mümkündür.

Ülkemizde de enerji verimliliğini artırmak için "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği"ne göre binalardaki enerjinin ve enerji kaynaklarının verimli ve etkin kullanılması, çevrenin korunması, binanın ısınma veya soğutma sistemlerinin verimliliği için binanın enerji kimlik belgesi çıkarılması istenmiştir.

Bir binanın ısıtma, soğutma, sıcak su, aydınlatma, havalandırma tüketimleri belirlenir. Bu tüketim değerlerine göre CO_2 salınımı hesaplanır. Bunun yenilenebilir enerji düzeyi de işleme katılarak binanın uygun referans sistemi belirlenerek A - B - C - D - E - F - G sınıflandırmalarına uygun olan değer tespit edilir ve binanın enerji kimlik belgesi verilir. Burada A sınıfı en iyi verim seviyesini, G sınıfı en kötü verim seviyesini gösterir.

1. Enerji verimliliği neden önemlidir? Açıklayınız.

2. Yaşadığınız çevrede birey olarak enerji verimliliğini artırmak için neler yapabilirsiniz? Açıklayınız.

3. Yaşadığınız binanın enerji kimlik belge sınıfının artırılması için neler yapılabilir? Açıklayınız.

4. Ülkemizde enerji verimliliğine yönelik uygulanabilecek politikalar neler olabilir? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

4.ÜNİTE > **Enerji**

Kazanım: 9.4.4.1. Verim kavramını açıklar. Enerji tasarrufu ve enerji verimliliği arasındaki ilişki enerji kimlik belgeleri üzerinden açıklanır.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Problem Çözme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**IŞIK KİRLİLİĞİ VE BOŞA GİDEN ENERJİ**	30 dk.
Amacı	Işık kirliliğinin ülkemize maliyetini hesaplayarak verimlilik için önerilerde bulunabilme.	Grup

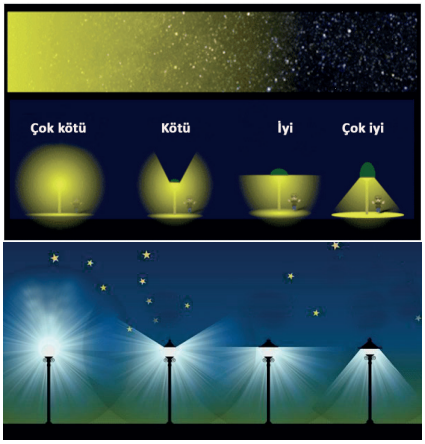
Öğretmene Not: *Enerji verimliliği konusuna girmeden önceki derste öğrencilere okulun bahçesinde bulunan aydınlatma lambalarını incelemelerini söyleyiniz. Mümkünse lambaların resimlerini çekmelerini isteyiniz. Okulun bahçe lambaları konusunda siz de gerekli incelemeleri yapınız. Dersin başında bu etkinliği akıllı tahtada açınız. Bahçe aydınlatmalarında kullanılan ampullerin gücünü okul idaresinden öğreniniz. Şayet bu bilgiye ulaşamazsanız led lambalar için 10W, led projektörler için 100W ve flamanlı lambalar için 75W ortalama güç değerlerini alınız.*

Ön Bilgi: Işık kirliliği, yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda ışık kullanılmasıdır. Işığın istenmeyen ya da gerekmeyen yeri aydınlatması hem rahatsız edici ışık hem de boşa giden enerji demektir. Gözün alışık olduğu aydınlatma düzeyini aşan ışık gözün görme yetisinin bozulmasına, nesnelerin görünürlüğünün kaybolmasına ve gece yol ve çevre güvenliğinin olumsuz etkilenmesine neden olur. Gökyüzüne doğru yayılan yapay ışık, atmosferdeki toz ve moleküller tarafından her yöne saçılıyor ve gökyüzünün fon parlaklığını artırıyor; gökyüzünün doğal güzelliği ve yıldızlar kayboluyor. Işık kirliliği, gecenin doğal karanlık düzeyini bozduğu için, doğal yaşamı (hayvanlar, bitkiler, doğal çevre) da olumsuz etkiliyor.

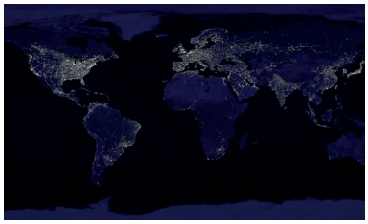
Görsel-1'te sokak veya bahçe aydınlatmaları için lambaların uygunluk durumu gösterilmiştir. Çok iyi olarak nitelendirilen aydınlatma şeklinde ampulden çıkan ışık yaklaşık 60° lik açıyla ışık yayacak şekilde yere doğru yönlendirilmiştir. Ampul, içine yerleştirildiği saydam olmayan kapağın içinde kalmıştır. Bu durumda amacına uygun olarak lamba direğinin çevresinde bulunanlar daha net görülebilmektedir. İyi olarak nitelendirilen resimde ise kapağın kenarları ile ampulün alt ucu aynı hizadadır. Ancak bu tür aydınlatmalarda ışığın %25'i gökyüzüne kaçmaktadır. Kötü olarak nitelendirilen resimde ise ampul kapağın kenarlarından daha aşağıda kalmıştır. Bu tür aydınlatmalarda ise ışığın %50'si gökyüzüne kaçmaktadır. Çok kötü olarak nitelendirilen resimde ise ampulün üstünde kapak yoktur. Bu tür aydınlatmalarda da ışığın %75'i gökyüzüne kaçmaktadır.

Görsel-2 ve Görsel-3'de ise Dünya'nın ve Türkiye'nin uzay istasyonundan gece çekilmiş görüntüleri görülmektedir. Görsellerdeki beyaz bölgeler uzay istasyonundan görülen ışıkları ifade etmektedir. Şayet ışıklar uzaydan görülüyorsa bu ışıklar gökyüzünü aydınlatıyor demektir. Kim gökyüzünü aydınlatmak ister ki? O halde gökyüzüne kaçan bu ışık boşa harcanan enerji demektir. Enerjinin verimliliği amacı doğrultusunda kullanılan enerjinin toplam kullanılan enerji miktarına oranıdır. Verilen açıklamalar ve okul bahçesinde sizin yaptığınız araştırmalara göre aşağıda verilen soruları cevaplandırınız.

Kaynak: (http://www.isikkirliligi.org/)



Görsel 1: Dış Mekan Aydınlatmaları


Görsel 2: Dünya Işık Kirliliği

Görsel 3: Türkiye Işık Kirliliği

1. Okulunuzun bahçesinde bulunan çevre aydınlatma lambalarının Görsel-1'e göre sınıflandırılması nasıl olur?

Çok İyi : ……..…….. adet
İyi : ……..…….. adet
Kötü : ……..…….. adet
Çok Kötü : ……..…….. adet

2. Yapacağınız sınıflandırmalara göre bir gecede (gece 9 saat bu lambaların açık olduğu kabul edilerek) sadece bahçe aydınlatması için toplamda kaç kW-h'lik enerji kullanılmaktadır?

3. Yapacağınız sınıflandırmalara göre bir gecede (gece 9 saat bu lambaların açık olduğu kabul edilerek) sadece bahçe aydınlatması için kaç kW-h'lik enerji amacı dışında gereksiz olarak harcanmaktadır?

4. Elektrik enerjisinin kW-h bedeli ortalama 0,71 TL (Nisan 2020) olduğuna göre bir aylık (30 gün) sürede toplamda kaç TL'lik enerji boşa harcanmaktadır?

5. Sadece bahçe aydınlatmaları için verim değerini hesaplayınız?

6. Amacı dışında kullanılan enerjiyi azaltmak için hangi işlemler yapılabilir? Maddeler halinde yazınız.

7. Okulunuzda amacı dışında kullanılan başka enerji tüketimi var mı? Varsa nerelerdedir? Enerji tasarrufu için bu kullanım miktarı nasıl azaltılabilir?

Hazırlayan: *Tahsin DEMİRCİLER*

Etkinlik İsmi	HAYDİ TASARLAYALIM	25 dk
Amacı	Örnek bir tasarımın enerji verimliliğini artırabilecek öneriler geliştirebilme.	Grup

Yandaki görselle ilgili aşağıdaki bilgiler yer almaktadır:
Pencereler tek camdan yapılmış, çatı eski yapımdır. Ev içerisinde kullanılan elektrikli eşyalar ve aydınlatma için kullanılan ampuller filamandır ve gün ışığı ile aydınlatma söz konusu değildir. Isıtma için kömür ve sıcak su ihtiyacı için de elektrikli şofben kullanılmaktadır.

1. Böyle bir evin enerji verimliliği açısından dezavantajlarını değerlendiriniz.

2. Görseldeki evin enerji verimliliğini artırmak için evi yeniden tasarlarsanız;
a.) Evin çatısını nasıl yapardınız?

b.) Isı yalıtımı için neler yapardınız?

c.) Gün ışığından daha fazla yararlanmak için ne tür çalışmalar yapardınız?

d.) Evin aydınlatma sistemi için hangi tür ampuller kullanırdınız?

e.) Isınma ve sıcak su ihtiyacı için gelişen teknolojiden yararlanarak ne tür yenilikler yapardınız?

3. Görselde verilen evin enerji verimliliğini artırmak için yaptığınız iyileştirme çalışmalarında ne gibi zorluklar olabilir? Açıklayınız.

4. Yaptığınız işlemler neticesinde binanın enerji verimliliğini artırarak inşaat sektörünün artan enerji talebini azalttığınızı düşünüyor musunuz? Nedenini açıklayınız.

5. Yaptığınız bu tasarıma paralel olarak insanların binalardaki enerji verimliliğine ilişkin farkındalığını artırmak için yapılması gereken en etkili çalışma sizce ne olabilir? Kısaca açıklayınız.

6. Akıllı evler; ev hayatını kolaylaştıran, güvenliği sağlayan ve evi gelişen teknoloji ile bütünleştirebilmiş evlerdir. Buna göre tasarladığınız bu evi, akıllı ev hâline getirdiğinizi düşünürsek enerji verimliliğini sağlamış olur muydunuz? Nedenini açıklayınız.

7. Enerji verimliliği açısından sorunlarını giderdiğiniz tasarım ile ülke ekonomisine nasıl bir katkıda bulunursunuz? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

4.ÜNİTE > ***Enerji***

Kazanım: 9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi , İletişim Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**HANGİ ENERJİ?**	30 dk.
Amacı	Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarını kavrayabilme.	Grup

Öğretmene Not: *Etkinliğin bir hafta öncesinde sınıftaki öğrencileri onar kişilik gruplara ayırınız.*

1.BÖLÜM: ARAŞTIRALIM

1. Yönerge ***Grup üyelerine, aşağıdaki enerji kaynağı konu başlıklarını her bir grup üyesine bir kaynak düşecek şekilde paylaştırınız.***

Enerji Kaynakları

- Kömür
- Petrol
- Doğal gaz
- Güneş
- Rüzgar
- Hidrolik
- Biyokütle
- Nükleer
- Hidrojen
- Jeotermal

2. Yönerge ***Öğrencilerden, kendilerine verilen enerji kaynağından elektrik elde etmenin çevresel, sosyal ve ekonomik avantajlarını - dezavantajlarını içeren bir araştırma yapmalarını isteyiniz.***

2.BÖLÜM: SUNALIM

3. Yönerge ***Her bir gruptan aynı konu başlığını alan öğrencilerden 10 dakika boyunca bir araya gelerek araştırdıkları konuları birbirleriyle paylaşmalarını ve gereken yerlerde notlar almalarını isteyiniz.***

4. Yönerge ***10 dakika sonunda öğrencilerden kendi gruplarına dönmelerini ve edindikleri bilgileri arkadaşlarıyla paylaşmalarını isteyiniz.***

5. Yönerge ***Etkinlik sonunda tüm öğrencilerden her bir enerji kaynağı ile ilgili görüşlerini birer cümleyle defterlerine yazmalarını isteyiniz. İstekli öğrencilerden görüşlerini sınıfla paylaşmalarını isteyiniz.***

4.ÜNİTE > ***Enerji***

Kazanım: 9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi, İletişim Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**HANGİSİ AVANTAJLI?**	30 dk.
Amacı	Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarını kavrayabilme.	Grup

Öğretmene Not: *Enerji kaynakları konusunu işlemeden bir hafta önce sınıf öğrencilerini iki gruba ayırarak gruplardan birine Atatürk Barajı Hidroelektrik Santrali'ni diğerine ise Akkuyu Nükleer Santrali'ni araştırmalarını isteyiniz (Örnek web adresleri, http://www.dsi.gov.tr/projeler/ataturk-baraji , http://www.akkunpp.com/) Derste her bir grubun seçtikleri temsilci aracılığıyla onar dakikalık bir sunum yapacaklarını açıklayınız.*
Sunumların sonunda, yönergede verilen başlıklar doğrultusunda, öğrencilerin hangi enerji üretim tesisinin ülke menfaati açısından daha avantajlı olacağı hakkında münazara yapılacağını açıklayınız.

Aşağıda verilen açıklamaları akıllı tahtada açarak ya da okuyarak öğrencilerle paylaşınız ve öğrencilerin açıklamalarıyla ilgili not almalarını sağlayınız.

- Araştırmalarınızda bu santrallerin kurulduğu arazinin alanını, üretim gücünü, çevreye verdiği kısa ve uzun vadeli etkilerini, kullanım süresini ve teknolojiye faydalarını dikkate alınız.
- Araştırmalarda topladığınız bilgileri yönergede verildiği şekilde başlıklar halinde not alınız.
- Topladığınız bilgileri grup arkadaşlarınızla toplanarak değerlendirip tek bir dosya haline getiriniz.
- Dersin başında grup içinden bir temsilci seçerek temsilcinin topladığınız bilgileri sınıf arkadaşlarınıza sunmasını sağlayınız.

NOT: Araştırmalarınızda devlet sitelerini, üniversitelerin ve bilimsel dergilerin sitelerini kullanınız.

Hazırlayan: *Tahsin DEMİRCİLER*

4.ÜNİTE > Enerji

Kazanım: 9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	ENERJİ KAYNAKLARINI TANIYALIM	25 dk
Amacı	Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına günlük hayattan örnekler verebilme.	Bireysel

1. Yönerge *Aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

1. Görselde olduğu gibi genelde rüzgar enerji santralleri neden yüksek yerlerde kurulmaktadır?

2. Bir rüzgar enerji santrali kurmak isteseniz Ege Bölgesi'ne mi, yoksa Doğu Anadolu Bölgesi'ne mi kurarsınız? Nedenini açıklayınız.

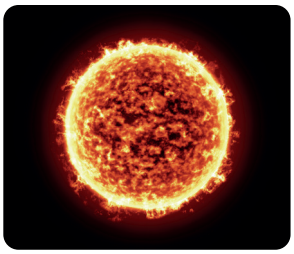
3. Rüzgâr enerji santrallerinin avantajları ve dezavantajları nelerdir? Açıklayınız.

2. Yönerge ***Aşağıda verilen görsellerden yola çıkarak soruları cevaplayınız.***

Kömür

Dalga

Petrol


Güneş

1. Enerji ihtiyacımızı karşılamak için görsellerdeki enerji kaynaklarından hangilerini kullanmak isterdiniz? Nedenini açıklayınız.

2. Görsellerde yer alan enerji kaynaklarından hangilerinden elektrik enerjisi üretilebilir? Nedenini açıklayınız.

3. Termik santral yerine GES (Güneş Enerji Santrali) kurarsanız ne gibi avantaj ve dezavantajlarla karşılaşırsınız? Açıklayınız.

4. Dalga enerjisinin avantajları ve dezavantajları nelerdir? Açıklayınız.

3. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Ülkemizin enerji ihtiyacı açığının ve dışa bağımlılığının giderilmesi noktasında birey olarak üzerimize düşen görevler nelerdir? Açıklayınız.

2. Evinizin ve iş yerinizin enerji ihtiyacını karşılamak isteseydiniz yaşadığınız bölgeye göre hangi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak için nasıl bir proje gerçekleştirirdiniz? Açıklayınız.

3. Her geçen gün artan enerji ihtiyacımızı karşılayabilmek için sizce ülkemizde ne gibi yatırımlar yapılmalıdır? Açıklayınız.

4. Covid-19 küresel sağlık krizi, yenilenebilir enerji ve doğa ile ilgili ne gibi farkları görmenizi sağlamıştır? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık Kazanım: 9.5.1.1. Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını açıklar.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Alan Becerileri: --

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	ARAŞTIRMA YAPIYORUM	30 dk
Amacı	Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını araştırarak öğrenebilmek.	Bireysel

Öğretmene Not: *Öğrencileri, araştırma yapacakları kaynakların doğruluğunu belirleyebilmeleri için gerekli kriterler hakkında bilgilendiriniz.*

1. Yönerge ***Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramları ile ilgili üç farklı kaynaktan araştırma yapınız. Canlı kaynak, kütüphane, çevrim içi veri tabanları vb. kaynaklardan yararlanabilirsiniz.***

2. Yönerge ***Isı, sıcaklık ve iç enerji ile ilgili araştırmanızın sonunda farklı kaynaklardan edindiğiniz bilgileri (tanım, birim, ölçüm aracı vb.) aşağıda verilen tablolara ayrı ayrı yazınız.***

Kaynak No.	Isı Hakkında Edinilen Bilgi
1	
2	
3	

Kaynak No.	Sıcaklık Hakkında Edinilen Bilgi
1	
2	
3	

Kaynak No.	İç Enerji Hakkında Edinilen Bilgi
1	
2	
3	

3. Yönerge ***Kavramları tanımladığınız kaynağın doğruluğunu belirlemek için aşağıda verilen tablo içerisindeki soruları yanıtlayınız.***

Kaynağın Doğruluğunu Değerlendirme Formu		
Sorular	**Evet**	**Hayır**
Tanımları aldığınız kaynak hakemli bir yayın mı?		
Yazar, tanımlar için referans listesi sunmuş mu?		
Kaynakçası akademik yayın içeriyor mu?		
Kaynakta geçen tanımlar diğer kaynaklarla uyuşuyor mu?		
Kaynakta yazım ve dil bilgisi kurallarına uyulmuş mu?		
Kaynakta yapılacak değişiklikler uzman onayına mı bağlı?		

4. Yönerge ***3. Yönerge'den faydalanarak doğruluğundan emin olduğunuz kaynaklardan edindiğiniz bilgileri, aşağıdaki tabloda verilen kavramların karşısına kendi ifadelerinizle yazınız.***

Kavram
Isı:
Sıcaklık:
İç enerji:

5. Yönerge ***Kendi ifadelerinizi oluştururken faydalandığınız kaynakları aşağıya yazınız.***

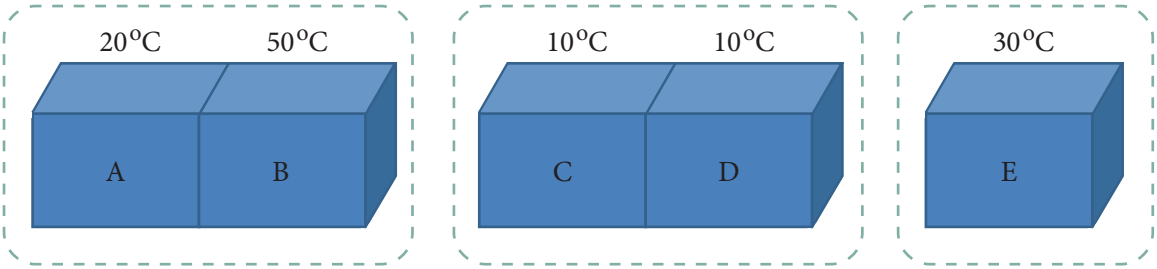
Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | *Kazanım: 9.5.1.1. Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını açıklar.*

Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ISI, SICAKLIK VE İÇ ENERJİ HAYATIMIZDA**	15 dk
Amacı	Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını pekiştirebilme.	Bireysel

A, B, C, D ve E katı cisimleri aynı maddeden yapılmış olup sıcaklıkları sırasıyla 20 °C, 50 °C, 10 °C, 10 °C ve 30 °C'dir. Bunlardan A cismi B cismiyle, C cismi de D cismiyle ısıl temas hâlindedir. Cisimler ısı kaybetmeden A ile B, C ile D birlikte; E cismi ise tek olarak çevreden ısıca izole edilmiştir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



1. Cisimlerden hangilerinin sıcaklığı değişir? Sebebini açıklayınız.

2. Cisimlerden hangilerinin iç enerjisi değişir? Sebebini açıklayınız.

3. Tüm cisimler, şekilde verilen ilk sıcaklıklarıyla ısıl temas hâline getirilip birlikte çevreden ısıca izole edilseydi hangi cisimlerin sıcaklığı kesinlikle değişirdi? Sebebini açıklayınız.

4. Mutfaktan getirilen bir sürahi su, odadaki masaya bırakılmıştır. 10 dakika sonra su moleküllerinin ortalama kinetik enerjisinin arttığı bilinmektedir. Buna göre 10 dakika sonra suyun sıcaklığı, ısı alış-veriş durumu, iç enerjisi ve odanın sıcaklığı hakkında neler söylenebilir? Bu konudaki düşüncelerinizi yazınız. Cevaplarınızı, sınıf arkadaşlarınızın cevapları ile karşılaştırınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.1.1. Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını açıklar.
Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	ISI, SICAKLIK VE İÇ ENERJİYİ ÖĞRENİYORUM	20 dk
Amacı	Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını, kavram yanılgıları üzerinden anlayabilme.	Bireysel

Kavram Yanılgısı: "Sıcaklık, bir sistemdeki rastgele hareket eden moleküllerin ortalama kinetik enerjisidir."
Düzeltme: Sıcaklık kavramına ait bilimsel tanımın kinetik enerji kavramını içermesi, buradaki kavram yanılgısının sebebi olabilir. Sıcaklık, bir maddenin ne kadar sıcak ya da ne kadar soğuk olduğunun ve maddeyi meydana getiren atom veya moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin bir göstergesidir. Ancak sıcaklık, maddeyi oluşturan atom veya moleküllerin ortalama kinetik enerjisi değildir.

GÜNEŞ, B. (Editör). (2007). Doğru Bilinen Yanlışlardan, Yanlış Bilinen Doğrulara: Fizikte Kavram Yanılgıları "Düzenlenmiştir."

1. Yönerge ***Yukarıda bir örneği verilen kavram yanılgısı, bir kişinin bir kavramı anladığı şeklin ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi olarak ifade edilebilir. Siz de iç enerji, ısı ve sıcaklık kavramları hakkında yapılmış kavram yanılgıları çalışmalarını inceleyiniz. Araştırmalarınızda ".edu" ve ".gov" uzantılı siteler ile bilimsel yayınlardan faydalanınız. Tespit ettiğiniz kavram yanılgılarını listeleyiniz. Bu kavram yanılgılarını kendi ifadelerinizi kullanarak düzeltiniz.***

2. Yönerge ***Aşağıda ısı, sıcaklık ve iç enerji ile ilgili kavram yanılgıları içeren ifadeler verilmiştir. Bu ifadelerde kavram yanılgısına düşülmesinin sebepleri neler olabilir? Arkadaşlarınızla tartışınız.***

1. Kütle artışı, maddenin iç enerjisini arttırmaz.
2. Madde miktarının aynı koşullardaki artışı, maddenin sıcaklığını değiştirir.
3. Maddeye ısı vermek, maddenin iç enerjisini arttırmaz.
4. Maddeye hal değiştirmeyecek kadar ısı vermek, maddenin sıcaklığını arttırmaz.
5. Eşit kütleye sahip aynı iki madde temas halinde iken sıcaklığı az olandan fazla olana ısı transfer edilir.
6. Aynı kütle ve sıcaklığa sahip iki maddenin iç enerjileri her zaman aynıdır.

Hazırlayan: *Aslı Gülsüm DÖYEN*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık

Kazanım: 9.5.1.1. Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını açıklar.

Genel Beceriler: --

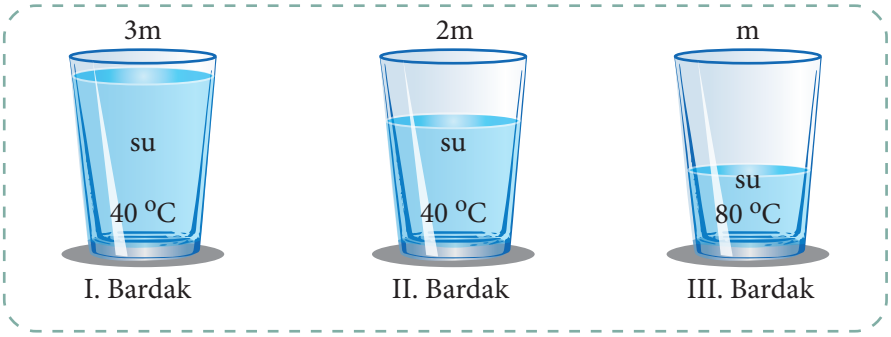
Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**ISI, SICAKLIK VE İÇ ENERJİ HER YERDE**	15 dk
Amacı	Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını anlayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Etkinlik sınıf ortamında yapılarak istenilen kazanımın pekiştirilmesi sağlanmalıdır.*

Özdeş I, II ve III. bardaklarda sırasıyla 40 °C'de 3m kütleli, 40 °C'de 2m kütleli ve 80 °C'de m kütleli sular bulunmaktadır. Bardakların bulunduğu ortamın sıcaklığı 20 °C olduğuna göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız. Cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.



1. I ve II. bardaklardaki sulardan hangisinin iç enerjisi daha fazladır? Açıklayınız.

2. I ve III. bardaklardaki sulardan hangisinin moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi daha fazladır? Açıklayınız.

3. Bardaklardaki suların ısıları ölçülebilir mi? Açıklayınız.

4. Yeterince beklendiğinde I ve II. bardaklardaki sulardan hangisinin ortama verebileceği ısı daha fazla olur? Açıklayınız.

5. İç enerji ayırt edici bir özellik midir? Açıklayınız.

6. Sadece duyu organları kullanılarak ısı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarından hangileri hakkında fikir edinilebilir?

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.1.2. Termometre çeşitlerini kullanım amaçları açısından karşılaştırır.
Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi | Alan Becerileri: --

Etkinlik İsmi	TERMOMETRELER NEDEN ÇEŞİTLİ?	30 dk
Amacı	Değişik sıcaklıkları ölçmek için farklı termometreleri kullanmak gerektiğini fark edebilme.	Bireysel

Termometre, sıcaklığı ölçmekte kullanılan bir araçtır. Bütün termometreler; maddenin hacim, uzunluk, basınç, elektrik direnci, renk gibi bazı fiziksel parametrelerinin sıcaklık ile değişimi prensibi ile oluşturulur.

Yukarıda, termometreler geliştirilirken kullanılan parametreler hakkında bilgiler verilmiştir. Bu bilgilerden yola çıkarak kütüphane, genel ağ, fizik ders kitabı vb. kaynaklardan bu parametreler hakkında araştırma yapınız ve edindiğiniz bilgiler ışığında aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1) Farklı termometrelere neden ihtiyaç duyulmuştur?

2) Günlük hayatta kullandığınız termometre çeşitleri nelerdir? Bu termometreleri nerelerde kullanırsınız?

3) Fırınlarda neden metal termometre tercih edilir? Bu termometrelerde kullanılan metallerin özelliği nasıl olmalıdır?

Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık

Kazanım: 9.5.1.2. Termometre çeşitlerini kullanım amaçları açısından karşılaştırır.

Genel Beceriler: --

Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**HANGİ TERMOMETRE?**	15 dk
Amacı	Farklı sıcaklıkların ölçülmesinde kullanılacak doğru termometreyi belirleyebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Tabloda verilen açıklamalara uygun termometre çeşidini belirleyip açıklama karşısındaki ilgili kutucuğu x ile işaretleyiniz. Tablodaki açıklamalardan biri ise verilen termometre çeşitlerinden hiçbirine uygun değildir. Bu açıklamayı bularak açıklama numarasını yuvarlak içine alınız.***

No	Açıklama	Termometre çeşidi		
		Metal	Sıvılı	Gazlı
1	Haznesinde cıva bulunan hasta termometresidir.			
2	Hassaslığın önemli olduğu sıcaklık ölçümlerinde tercih edilir.			
3	1536 ^{o}C'de eriyen demirin erime sıcaklığını ölçmek için tercih edilir.			
4	-182 ^{o}C'de kaynayan oksijenin kaynama sıcaklığını ölçmek için tercih edilir.			
5	Pişmekte olan sıvı ve yarı katı yiyeceklerin iç sıcaklığını ölçmek için tercih edilir.			
6	Bir yüzeyin sıcaklığını temassız ölçmek için tercih edilir.			

2. Yönerge ***Tabloda numarasını yuvarlak içine aldığınız açıklamaya uygun ölçme aletini araştırınız. Araştırma sonucunda ulaştığınız bilgileri kısaca yazınız.***

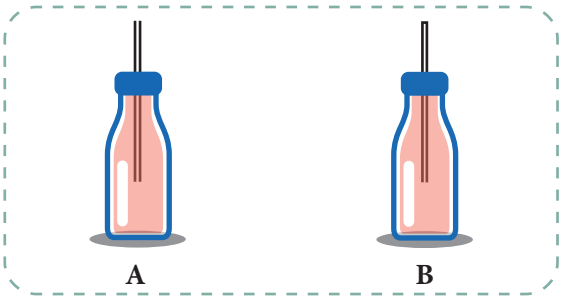
3. Yönerge ***Aşağıdaki tabloya 1. Yönerge'deki tabloda olduğu gibi beş açıklama da kendiniz yazınız. Yazdığınız açıklamaya en uygun termometre çeşidini belirleyip ilgili kutucuğu işaretleyiniz.***

No	Açıklama	Termometre çeşidi		
		Metal	Sıvılı	Gazlı
1				
2				
3				
4				
5				

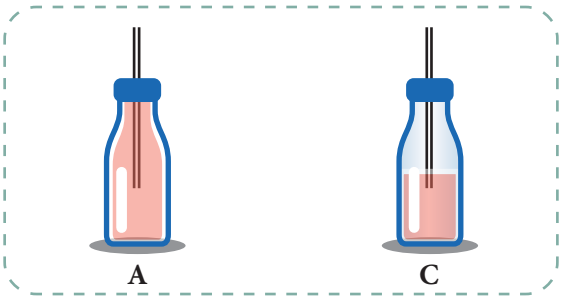
Hazırlayan: *Ertan ERBEK*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.1.2. Termometre çeşitlerini kullanım amaçları açısından karşılaştırır.
Genel Beceriler: -- | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	TERMOMETRELER	20 dk
Amacı	Termometrelerin hassasiyetini etkileyen faktörleri belirleyebilme.	Bireysel



I. Grup



II. Grup

Bir öğrenci, basit bir termometre tasarlayarak ölçüm yapmak istemiştir. Bunun için özdeş cam şişeler, özdeş şeffaf pipetler ve aynı renkte özdeş sıvılar kullanmıştır. A ve B şişelerini aynı sıcaklıktaki renkli sıvı ile tamamen doldurup şişelerin içerisine birer pipet yerleştirmiştir. B şişesindeki pipetin ucunu ise kapatmıştır. Böylece I. Grup'u elde etmiştir.

Yarıya kadar renkli sıvı doldurduğu C şişesine de pipet yerleştirmiştir. A ve C şişeleri ile de II. Grup'u elde etmiştir.

I. Grup ve II. Grup'taki şişeleri, içlerindeki sıvıdan daha yüksek sıcaklıkta sıvı bulunduran kaplara yerleştirmiştir.

Gerçekleştirilen deneyin sonuçlarına yönelik tahminlerinize dayanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. A, B ve C şişelerindeki sıvılarda meydana gelen değişimler nelerdir? Böyle düşünmenizin temel sebebi neler olabilir?

2. Bir süre beklendikten sonra I. Grup'taki şişelerden hangisinde pipetteki sıvı daha fazla yükselir? Böyle düşünmenizin temel sebebi nedir?

3. Bir süre beklendikten sonra II. Grup'taki şişelerden hangisinde pipetteki sıvı daha fazla yükselir? Böyle düşünmenizin temel sebebi nedir?

4. B şişesindeki pipette sıvının öncekine göre daha yükseğe çıkabilmesi için ne yapılmasını önerirsiniz?

5. Bu şekilde yapılmış bir termometre ölçeklendirilirken nasıl bir yol izlenmelidir? Termometreler hakkındaki bilgilerinize dayanarak açıklayınız.

6. Bu basit termometreyi siz yapıyor olsaydınız termometrenizin daha hassas ölçüm yapabilmesi için nelere dikkat ederdiniz? Termometreler hakkındaki bilgilerinize dayanarak düşüncelerinizi açıklayınız.

Hazırlayan: *Aslı Gülsüm DÖYEN*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.1.2. Termometre çeşitlerini kullanım amaçları açısından karşılaştırır.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**TERMOMETRELERİ KARŞILAŞTIRIYORUM**	10 dk
Amacı	Sıvılı termometrelerin kullanım amaçlarını öğrenebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Cıva ve alkolün donma ve kaynama sıcaklıklarını araştırıp yazınız.***

2. Yönerge ***Bir öğrenci termometre çeşitlerini öğrenmek için üç adet termometre tasarlıyor. K, L ve M olarak isimlendirdiği termometrelerinde kullandığı sıvıların donma ve kaynama sıcaklıklarını kaydederek aşağıdaki tabloyu oluşturuyor.***

Termometre	İçindeki sıvının donma sıcaklığı (°C)	İçindeki sıvının kaynama sıcaklığı (°C)
K	-110	-30
L	-45	60
M	10	130

Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.

1. Hangi termometrelerle ölçülebilen değerler, alkollü termometreyle de ölçülebilir? Sebebini açıklayınız.

2. Hangi termometrelerle ölçülebilen değerler, cıvalı termometreyle de ölçülebilir? Sebebini açıklayınız.

3. 0 ^{o}C sıcaklık değeri, bu termometrelerden hangileri ile ölçülebilir?

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.1.3. Sıcaklık birimleri ile ilgili hesaplamalar yapar.
Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme ve İnovasyon Becerisi | Alan Becerileri: Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi, Ölçme Becerisi

Etkinlik İsmi	KENDİ TERMOMETREMİ YAPABİLİRİM	30 dk
Amacı	Farklı sıcaklık birimleri arasında dönüşüm hesapları yapabilme.	Bireysel

Dünya genelini etkileyen virüs pandemisinden dolayı "Evde Kal!"çağrısına uyan bir aile, daha kaliteli zaman geçirmek için etkinlik programı hazırlamıştır. Bu ailenin çocukları Aylin ve Deniz'in bugünkü programı termometre yapmaktır.

Aylin ve Deniz internetten geniş hazneli, özdeş, ince ve uzun cam tüpler sipariş ederler. Tüplerin haznelerini ayçiçeği yağı ile doldururlar. Bu tüpleri, erimekte olan buz ile doldurulmuş kaba daldırıp sıvı seviyesi sabitlenene kadar bekledikten sonra buzun içerisinden çıkarırlar ve sıvı seviyesini işaretlerler. Sonra tüpleri kaynamakta olan suya daldırarak sıvı seviyesi sabitlenene kadar bekledikten sonra suyun içerisinden çıkarırlar ve yine sıvı seviyesini işaretlerler. Aylin, işaretlediği yerlere sırasıyla -10 ve 130, Deniz ise 0 ve 70 yazarak termometresinin alt ve üst sıcaklığını belirler. Daha sonra her ikisi de kâğıttan bir şerit yaparak işaretledikleri yerler arasına yapıştırırlar ve bu şeridi uygun bir şekilde ölçeklendirirler. Böylece Aylin ve Deniz, sırasıyla A ve D adını verdikleri termometrelerini oluştururlar. İlk olarak, bulundukları odanın sıcaklığını ölçmeye karar verirler. Aylin, termometresinin oda sıcaklığını $18\,^{o}A$ gösterdiğini söyler.

Aylin ve Deniz'in yaptıkları etkinlik ile ilgili aşağıda verilen soruları cevaplandırınız.

1. Aylin ve Deniz neden termometrelerinin alt ve üst sıcaklık noktalarını belirlerken tüplerini eriyen buza ve kaynayan suya daldırarak işaretlemişlerdir?

2. Deniz termometresiyle odanın sıcaklığını ölçerse Aylin'in termometresiyle ölçtüğü sıcaklığın aynısını mı ölçer? Neden?

3. Deniz'in termometresi oda sıcaklığını kaç ^{o}D gösterir?

4. Aylin ve Deniz'in termometreleri neden farklı değerleri göstermiştir?

5. Hangisinin termometresi ile daha hassas ölçüm yapılabilir?

6. Oda sıcaklığını Celsius termometresi ile ölçselerdi termometre kaç ^{o}C gösterirdi?

7. Aylin ve Deniz'in termometreleri hangi sıcaklıkta aynı değeri gösterir?

8. Aylin'in termometresinde okunan değerler ile Deniz'in termometresinde okunan değerler arasındaki ilişkiyi bir modelle gösteriniz.

9. Siz de Aylin ve Deniz'in yöntemini uygulayarak kendi termometrenizi yapınız. Yaptığınız termometre ile bulunduğunuz odanın sıcaklığını ölçünüz. (Malzeme olarak evinizde bulunan küçük bir cam şişe, mürekkep ile renklendirilmiş su ve şeffaf pipet kullanabilirsiniz.)

10. Bulunduğunuz odanın sıcaklığını Aylin ve Deniz'in termometreleri ile ölçseydiniz kaçar derece bulacağınızı hesaplayınız.

Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.1.3. Sıcaklık birimleri ile ilgili hesaplamalar yapar.*

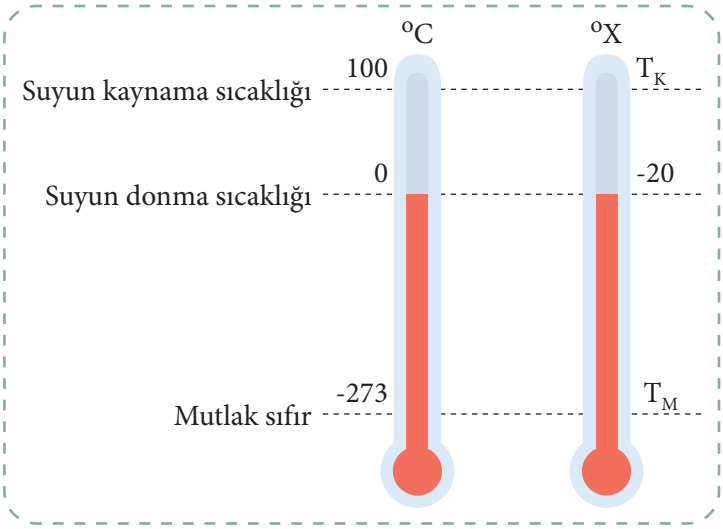
Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**TERMOMETRELERİ KARŞILAŞTIRALIM**	30 dk
Amacı	Bir sıcaklık değerini, farklı sıcaklık birimleriyle ifade edebilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Aşağıdaki etkinlik sınıf ortamında yapılmalıdır.*

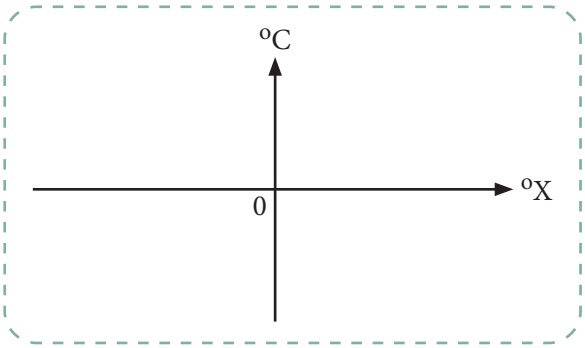
Şekildeki Celsius termometresinde suyun kaynama sıcaklığı 100 °C, donma sıcaklığı 0 °C ve mutlak sıfır -273 °C olarak verilmiştir. X termometresinde suyun donma sıcaklığı -20 °X olarak verilmiş olup suyun kaynama sıcaklığı T_K ve mutlak sıfır T_M ile gösterilmiştir. Celsius termometresinde 1 °C artış olduğunda X termometresinde 2 °X artış gözlenmektedir.



1) X termometresinde suyun kaynama sıcaklığı ve mutlak sıfır kaç °X olur?

2) Celsius termometresinde 25 °C ve -26 °C sıcaklık değerleri okunduğunda X termometresindeki değerler sırasıyla T_1 ve T_2 kaç °X olarak okunur?

3) Önce 25 °C ve suyun donma sıcaklığını, sonra -26 °C ve suyun donma sıcaklığını kullanarak, Celsius ile X termometresinde okunan değerler arasındaki ilişkiyi gösteren grafiği çiziniz.



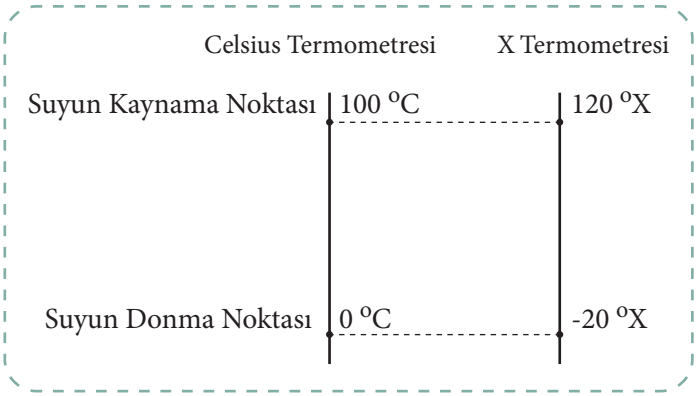
5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.1.3. Sıcaklık birimleri ile ilgili hesaplamalar yapar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi, Ölçme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**SICAKLIK ÖLÇEKLERİ**	30 dk
Amacı	Sıcaklık değerlerini farklı sıcaklık birimleriyle ifade edebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Reomür, Fahrenheit, Celsius ve Kelvin ölçeklerini inceleyiniz. SI'da sıcaklık birimi olarak kelvinin seçilme nedenini iç enerji ve sıcaklık kavramlarını kullanarak açıklayınız.***

2. Yönerge ***Suyun kaynama ve donma noktaları Celsius ve X termometrelerinde şekilde gösterildiği gibidir.***



Sizden istenen ölçümleri Celcius termometresi aracılığıyla yapınız. Bu ölçümlerin Kelvin termometresi ve X termometresi ölçeğindeki karşılıklarını hesaplayarak tablonun ilgili kısımlarını doldurunuz.

	Celsius	**Kelvin**	**X**
Bir bardak suyun sıcaklığını ölçünüz.			
Vücut sıcaklığınızı ölçünüz.			
Kaynamakta olan tuzlu suyun sıcaklığını ölçünüz.			
Buzdolabında bekletilmiş bir sıvının sıcaklığını ölçünüz.			
Bulunduğunuz ortamın sıcaklığını ölçünüz.			

Hazırlayan: *Aslı Gülsüm DÖYEN*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.1.3. Sıcaklık birimleri ile ilgili hesaplamalar yapar.*
Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**TERMOMETRE ÖLÇEKLERİNDE İŞLEM YAPIYORUM**	30 dk
Amacı	Sıcaklık birim dönüşümlerini yapabilme.	Bireysel

Aşağıdaki soruları cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.

1. Kelvin dünyadaki tüm bilimsel yayınlarda, Celsius birkaç ülke hariç dünyanın hemen hemen tamamında günlük hayatta, Fahrenheit ise Amerika Birleşik Devletleri ve kısmen de İngiltere'de günlük hayatta kullanılan sıcaklık ölçekleridir.

   Yurt dışındaki teyzesini ziyaret edecek olan Berk, teyzesinden hava sıcaklığının 70° olacağını öğrenmiştir. Buna göre Berk'in teyzesi hangi sıcaklık biriminin kullanıldığı ülkelerden birinde yaşıyor olabilir ve Berk bavulunu hazırlarken bu sıcaklığa uygun ne tür kıyafetler tercih etmelidir?

2. Bir öğrenci sıvılı termometre yapmak istiyor. Aynı cins sıvı ve cam hazne kullanarak eşit uzunlukta ölçeklere bölünmüş üç farklı termometre hazırlıyor.

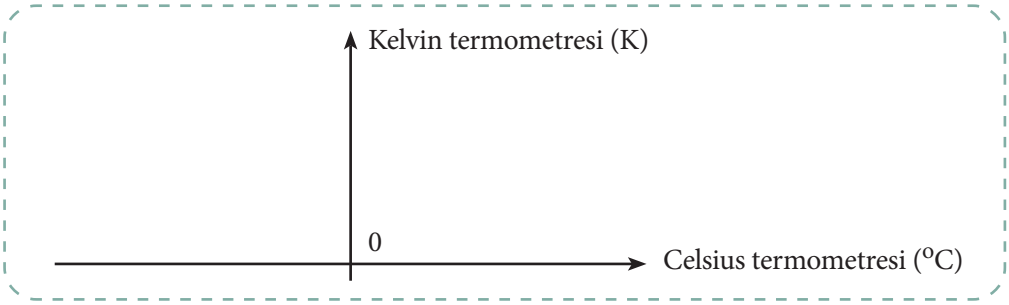
   1. termometre: Haznesi V hacminde olan kılcal borunun üzerinde iki bölme vardır.
   2. termometre: Haznesi 2V hacminde olan kılcal borunun üzerinde dört bölme vardır.
   3. termometre: Haznesi 2V hacminde olan kılcal borunun üzerinde iki bölme vardır.

   Sizce üç termometreden hangisinin duyarlılığı diğerlerinden daha fazla olur? Sebebini açıklayınız.

3. Hava sıcaklığının 25 ^{o}C olduğu bir ortamda Fahrenheit (^{o}F) ve Kelvin (K) termometrelerinin gösterdiği sıcaklık değerini bularak aşağıdaki tabloya yazınız.

Celsius (^{o}C)	Fahrenheit (^{o}F)	Kelvin (K)
25		

4. Celsius (^{o}C) ve Kelvin (K) termometreleri arasındaki ilişkiyi gösteren grafiği aşağıdaki şekil üzerinde çiziniz.



5. Kelvin, Celsius ve Fahrenheit termometrelerinin hassasiyetlerini, sebepleriyle açıklayarak karşılaştırınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.1.4. Öz ısı ve ısı sığası kavramlarını birbiriyle ilişkilendirir.
Genel Beceriler: -- | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SICAKLIKLARI NEDEN FARKLI OLDU?	15 dk
Amacı	Öz ısı ve ısı sığasının oluşturduğu etkileri fark edebilme.	Bireysel

Su ve demirin özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığı bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada 1 cal ısı verildiğinde öz ısısı 1 cal/g·°C olan suyun 1 g'ının sıcaklığının 1°C arttığı, öz ısısı 0,1 cal/g·°C olan demirin 1 g'ının sıcaklığının ise 10°C arttığı gözlenmiştir.

1. Yönerge ***Yapılan bu çalışmadan elde edilen verilere göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız ve sonuçlarınızı arkadaşlarınızın sonuçları ile karşılaştırınız.***

1. Aynı miktarda enerji aktarılmasına rağmen su ve demirin sıcaklığında farklı değişimler oluşmasının sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

2. Suyun demirle aynı sürede eşit sıcaklığa ulaşabilmesi için ısı kaynaklarının seçiminde hangi özelliğe dikkat edilmelidir? Bunun sebebini açıklayınız.

3. Farklı kütlelerdeki su ve demire eşit miktarda ısı verilseydi bu maddelerin sıcaklık değişimleri arasındaki büyüklük ilişkisi nasıl olurdu? Isı sığası kavramından yola çıkarak yorumlayınız.

2. Yönerge ***Aşağıda günlük hayatta karşılaşabileceğiniz bazı olaylar ve bu olaylarla ilgili sorular verilmiştir. İlgili soruları ısı sığası kavramı ile ilişkilendirerek cevaplayınız.***

1. Peynirli pide yerken pidenin hamur kısmı ağzı yakmazken üzerindeki peynirin yakmasının nedeni ne olabilir? Siz de günlük hayatınızdan benzer örnekler veriniz.

2. Park ve bahçelerdeki bankların metalden imal edilmesi ne tür sorunlara yol açabilir? Bu sorunlara ne gibi çözüm önerileri sunabilirsiniz? Açıklayınız.

3. Bir fırın tepsisi imal edecek olsanız seçeceğiniz maddenin öz ısısı küçük mü yoksa büyük mü olurdu? Seçiminizin avantajlı ve dezavantajlı yönlerinin neler olabileceğini yazınız.

Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.1.4. Öz ısı ve ısı sığası kavramlarını birbiriyle ilişkilendirir.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ISI SIĞASINI ANLA, KONFORLU YAŞA!**	15 dk
Amacı	Sıcaklık değişiminin öz ısı, madde miktarı ve ısı sığası ile ilişkisini fark edebilme.	Bireysel

"Demirden yapılan taburede sıcaklık değişimi, tahtadan yapılana göre daha hızlı gerçekleşir." "Yarım çaydanlık su, tam dolu olandan daha çabuk kaynar." "Denizler karalardan daha geç ısınır ve daha geç soğur." Bunlara benzer birçok durum açıklanırken maddeye ait öz ısı, madde miktarı ve ısı sığası özelliklerinden yararlanılır. Öz ısı, maddeler için ayıt edici özellik olup bazı maddelere ait öz ısı büyüklükleri tabloda verilmiştir.

Madde	**Öz ısı (J/kg · ^{o}C)**
Su	4187
Etil alkol	2540
Zeytinyağı	1960
Tahta	1760
Demir	461
Bakır	377

1. Tablodaki maddelerden eşit kütlelerde alınıp özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında hangisinin sıcaklığını yükseltmek ve hangisinin sıcaklığını düşürmek daha zordur? Sebebini açıklayınız.

2. Sıcaklığı kısa sürede yükselen ve kısa sürede düşen bir radyatör yapılacak olsaydı bu radyatörde kullanılması en uygun sıvı tablodakilerden hangisi olurdu? Sebebini açıklayınız.

3. Tablodaki maddelerden yararlanılarak cezve yapılacaktır. Yapılacak cezvenin haznesine konulacak suyu en kısa sürede kaynatması fakat sapından tutan eli yakmaması beklenmektedir. Cezvenin haznesi ve sapı için hangi maddelerin kullanılması en uygun olur? Sebebini açıklayınız.

4. 10 kg kütleli demir ve 20 kg kütleli bakır parçalarına eşit ısı verilirse hangi maddenin sıcaklığı daha çok yükselir? Sebebini açıklayınız.

5. Size göre günlük hayatta öz ısı ya da ısı sığası kavramından en iyi yararlanılan araç gereç hangisidir? Neden böyle düşündüğünüzü yazınız ve düşüncenizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.1.4. Öz ısı ve ısı sığası kavramlarını birbiriyle ilişkilendirir.*
Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ISI SIĞASI**	15 dk
Amacı	Isı sığasının etkilerini ve bağlı olduğu değişkenleri fark edebilme.	Bireysel

Öz ısı ve ısı sığası kavramları hakkında sahip olduğunuz bilgiler doğrultusunda aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Farklı kütlelere sahip aynı tür maddelerin ısı sığaları aynı olabilir mi? Sebebini açıklayınız.

2. Aynı kütleye sahip farklı tür maddelerin ısı sığaları aynı olabilir mi? Sebebini açıklayınız.

3. Farklı kütlelere sahip farklı tür maddelerin ısı sığaları aynı olabilir mi? Sebebini açıklayınız.

4. Aynı miktarda ısı verilen maddelerden ısı sığası büyük olanların sıcaklığı nasıl değişir?

5. Aynı ortamda bulunan maddelerden hangi özelliğe sahip olanlar daha geç ısınıp daha geç soğur?

6. Gündüz meltemi denizden karaya doğru, gece meltemi ise karadan denize doğru eser. Bunun nedenini öz ısı ve ısı sığası kavramlarını kullanarak açıklayınız. Günlük hayattan, açıklamanızı destekleyecek örnekler veriniz.

Hazırlayan: *Aslı Gülsüm DÖYEN*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık Kazanım: 9.5.1.4. Öz ısı ve ısı sığası kavramlarını birbiriyle ilişkilendirir.

Genel Beceriler: -- Alan Becerileri: Tahmin Etme Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	ÖZ ISI VE ISI SIĞASI FARKINDALIĞI	15 dk
Amacı	Öz ısı ve ısı sığası kavramlarını anlayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Etkinlik sınıf ortamında yapılarak istenilen kazanımın pekiştirilmesi sağlanmalıdır.*

Öz ısısı 1 cal/g · °C olan su ve 0,6 cal/g · °C olan etil alkol özdeş ısıtıcılar kullanılarak bir laboratuvar etkinliği yapılmaktadır. Bu etkinlikte önce farklı kütleli sular, sonra eşit kütleli su ve etil alkol eşit miktarda ısıtılmaktadır.

1. Yönerge ***Verilen laboratuvar etkinliğine göre aşağıdaki soruları cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.***

1. Suyun farklı kütle değerleri kullanılarak yapılan etkinlikte hangi sonuca ulaşılmış olabilir?

2. Eşit kütlede su ve etil alkol kullanılarak yapılan etkinlikte hangi sonuca ulaşılmış olabilir?

3. Öz ısı ve ısı sığası kavramlarının ayırt edici özellikler olup olmadığını değerlendiriniz.

4. K, L, M, N ve P maddelerinin öz ısı ve kütle değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu maddeler, özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılmaktadır. Buna göre sıcaklık değişimi en küçük ve en büyük olan maddeler hangileri olur? Tablodaki değerleri kullanarak açıklayınız.

Madde	Öz ısı (cal/g · °C)	Kütle (g)
K	3	2
L	2	1
M	1	3
N	1	1
P	1	2

2. Yönerge ***Aşağıdaki soruları 1. Yönerge'deki öz ısı ve ısı sığası kavramlarından yola çıkarak cevaplayınız.***

1. Denizlerin öz ısısı, karaların öz ısısından büyüktür. Bu durumun sonuçlarını araştırıp yazınız.

2. İçinde su bulunan metal bardağın buzdolabına konduğunda içindeki sudan çok daha kısa sürede soğumasının nedenini açıklayınız.

3. Özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılan eşit kütleli X, Y ve Z cisimlerinin sıcaklıkları sırasıyla 1 °C, 1 °F ve 1 K artmaktadır. Bu sıcaklık artışlarına göre cisimlerin öz ısılarını karşılaştırınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık

Kazanım: 9.5.1.5. Isı alan veya ısı veren saf maddelerin sıcaklığında meydana gelen değişimin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Genel Beceriler: --

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SICAKLIĞI HANGİSİ DEĞİŞTİRDİ?	20 dk
Amacı	Maddelerin sıcaklığında meydana gelen değişimin bağlı olduğu değişkenleri anlayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda kütle (m), öz ısı (c) ve maddeye verilen ısı miktarları (Q) bilinen sistemler verilmiştir. Sistemleri inceleyiniz ve verilen boşlukları sisteme uygun biçimde doldurunuz.***

1. Sistem: Aynı maddeden yapılmış, kütleleri sırasıyla m, 2m ve 3m olan cisimlere Q kadar ısı verildiğinde cisimlerin sıcaklık değişimleri sırasıyla ΔT_1, ΔT_2 ve ΔT_3 olmaktadır.
Bu sistemde maddelerin sıcaklık değişimlerinin büyüklük sıralaması _____ olur.
Çünkü _____

2. Sistem: Eşit kütleli maddelerden yapılmış, öz ısıları sırasıyla c, 2c ve 3c olan cisimlere Q kadar ısı verildiğinde cisimlerin sıcaklık değişimleri sırasıyla ΔT_1, ΔT_2 ve ΔT_3 olmaktadır.
Bu sistemde maddelerin sıcaklık değişimlerinin büyüklük sıralaması _____ olur.
Çünkü _____

3. Sistem: Isı sığaları eşit olan cisimlere sırasıyla Q, 2Q ve 3Q kadar ısı verildiğinde cisimlerin sıcaklık değişimleri sırasıyla ΔT_1, ΔT_2 ve ΔT_3 olmaktadır.
Bu sistemde maddelerin sıcaklık değişimlerinin büyüklük sıralaması _____ olur.
Çünkü _____

2. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplayınız***

(1) 1. Yönerge'de ulaşmış olduğunuz sonuçları değerlendirerek maddelerin sıcaklığında meydana gelen değişimin bağlı olduğu değişkenleri ifade eden bir matematiksel model oluşturseydınız elde ettiğiniz model ne olurdu?

(2) Oda, mutfak, ofis gibi bir ortamda bulunan metel ayaklı ahşap masanın ayağını bi elinizle tutarken diğer elinizi masanın üstüne koyunuz. Ellerinizle hissettiğiniz sıcaklıklar arasında bir fark var mı? Tutmaya devam ettiğinizde hissettiğiniz sıcaklıklarda bir değişiklik oluyor mu? Yaptığınız bu ufak deneyle ulaşabildiğiniz sonuçlar nelerdir?

(3) Ocakta pişen yemeğin içinde unutulan metal kaşık, dokunulduğunda el yakarken tahta kaşık el yakmamaktadır. Bu olayın nedenini oluşturduğunuz matematiksel modelden faydalanarak açıklayınız.

Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.1.5. Isı alan veya ısı veren saf maddelerin sıcaklığında meydana gelen değişimin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Değişkenleri Kontrol Etme Becerisi* **ÖĞRETMEN**

Etkinlik İsmi	**SAF MADDENİN SICAKLIK DEĞİŞİMİ**	15 dk
Amacı	Isı alan ya da veren saf maddelerde sıcaklık değişimin bağlı olduğu değişkenleri kavrayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Aşağıdaki etkinlik sınıf ortamında yapılmalıdır.*

Bir fizik öğretmeni, öğrencileri Ali, Elif, Rasim ve Eda'ya "Isı Alan ya da Veren Saf Maddelerin Sıcaklık Değişimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi" konulu birer proje ödevi vermiştir. Her biri yaptığı deneylerin sonuçlarını aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

Ali: Sıcaklık değişiminin cisimlere verilen ya da alınan ısıyla doğru orantılı olduğunu gördüm.
Elif: Sıcaklık değişiminin cisimlerin öz ısılarıyla ters orantılı olduğunu tespit ettim.
Rasim: Sıcaklık değişiminin cisimlerin kütleleriyle ters orantılı olduğunu belirledim.
Eda: Sıcaklık değişiminin cisimlerin ısı sığalarıyla ters orantılı olduğunu fark ettim.

Öğretmen, bu sonuçların deneyi etkileyen (bağımsız değişken), deneyde etkilenen (bağımlı değişken) ve deneyde sabit tutulan (kontrol değişkeni) değişkenlerin doğru kullanılmasıyla elde edildiğini vurgulamıştır.

Öğrencilerin ifadelerinden ve öğretmenin açıklamasından yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Elif'in yaptığı deneydeki bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol değişkenleri hangileridir? Sebepleriyle birlikte açıklayınız.

2. Rasim yaptığı deneyde kütleleri 1 kg ve 3 kg olan sulara eşit büyüklükte ısı vermiştir. Kütlesi 1 kg olan suyun sıcaklığı 18 ^{o}C yükseldiğine göre kütlesi 3 kg olan suyun sıcaklığı kaç ^{o}C yükselmiştir?

3. Cisimlerden her birinin sıcaklıklığını 1 ^{o}C değiştirmek için cisme verilmesi ya da cisimden alınması gereken ısı miktarları bilinmektedir. Bu cisimlere eşit büyüklükte ısı vererek deneyler yapan öğrenci hangisidir? Sebebini açıklayınız.

4. Ali, yaptığı deneylerde kullandığı saf maddeye ait sıcaklığın ısıya bağlı değişim grafiğini çizmiştir. Ali nasıl bir grafik çizmiş olabilir? Siz de bu grafiği çizerek kısaca açıklayınız. Çizdiğiniz grafiği sınıf arkadaşlarınızınki ile karşılaştırınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık

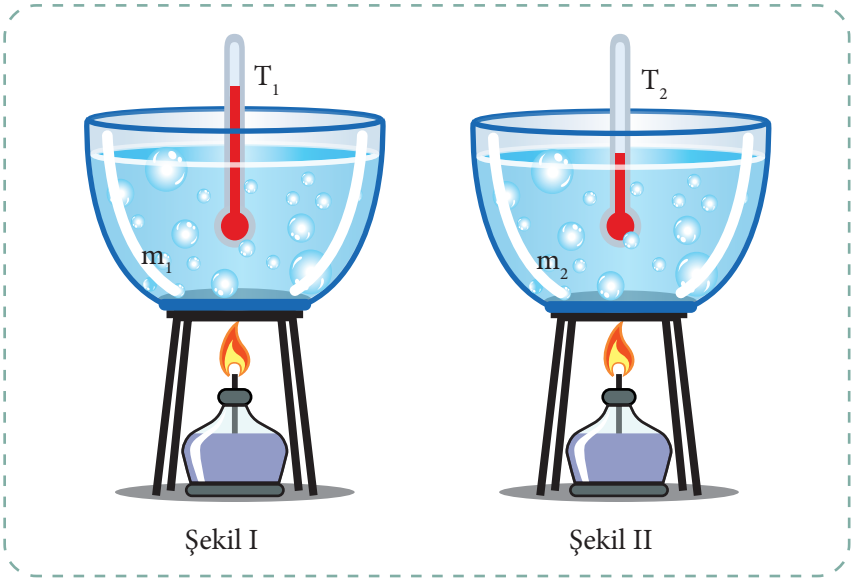
Kazanım: 9.5.1.5. Isı alan veya ısı veren saf maddelerin sıcaklığında meydana gelen değişimin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Genel Beceriler: --

Alan Becerileri: Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	ISI ALAN MADDELERİN SICAKLIK DEĞİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	15 dk
Amacı	Isı transferi sonucunda, saf maddelerin sıcaklığında meydana gelen değişimin bağlı olduğu değişkenleri analiz edebilme.	Bireysel

Şekil I ve Şekil II'deki gibi kaplara m_1 ve m_2 kütleli sıvılar konulmuştur. İçlerine termometre yerleştirilen bu kaplar, aynı anda ısıtılmaya başlanmıştır. Bir süre beklendikten sonra kaplardaki termometrelerin gösterdiği değerler sırasıyla T_1 ve T_2 olup $T_1 > T_2$'dir.



Şekil I Şekil II

1 Aşağıdaki tabloda sıvıların cinsleri, sıvılara verilen ısı miktarları, sıvıların kütleleri ve sıvıların ısı sığaları ile ilgili ön koşullar verilmiştir. Tablonun boş alanlarını deney sonucunu düşünerek ve tabloda verilen ön koşullara uygun olarak doldurunuz. Tablonuzu arkadaşlarınız ile paylaşıp sonuçları karşılaştırınız.

Sıvı Cinsi	Isı	Kütle	Isı Sığası
Kaplarda aynı cins sıvı varsa	$Q_1 = Q_2$		
Kaplarda aynı cins sıvı varsa		$m_1 = m_2$	
Kaplarda farklı cins sıvı varsa	$Q_1 = Q_2$		

2 Bir süre sonra Şekil I'deki termometrenin Şekil II'dekinden daha yüksek bir değer gösterdiği gözlenmiştir. Buna göre ısı kaynakları kapatıldığında hangi kaptaki sıvı daha çabuk soğur? Sebebini açıklayınız.

Hazırlayan: Aslı Gülsüm DÖYEN

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık

Kazanım: 9.5.1.5. Isı alan veya ısı veren saf maddelerin sıcaklığında meydana gelen değişimin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Genel Beceriler: --

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**ISI TRANSFERİ**	30 dk
Amacı	Isı transferi sırasında maddenin sıcaklık değişiminin bağlı olduğu değişkenleri birbirleriyle ilişkilendirebilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Etkinlik sınıf ortamında yapılarak istenilen kazanımın pekiştirilmesi sağlanmalıdır.*

Isı alan veya ısı veren saf maddelerin sıcaklığında meydana gelen değişimi gözlemlemek için öz ısısı 1 cal/g. °C olan bir miktar su ve öz ısısı 0,47 cal/g. °C olan bir miktar zeytinyağı ile çalışma yapılmaktadır. Eşit sıcaklıktaki su ve zeytinyağı özdeş ısıtıcılarla eşit miktarda ısıtılmaktadır.

Soruları cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.

1. Su ve zeytinyağının kütleleri eşitse hangi maddenin sıcaklığı, neden daha çok artar?

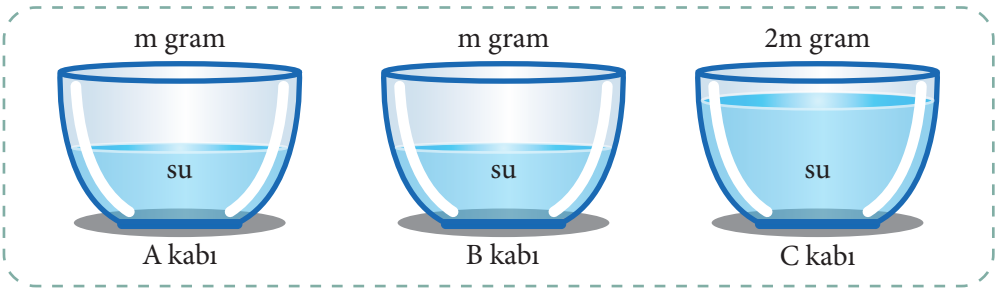
2. Zeytinyağının kütlesi m, suyun kütlesi 2m ise hangi maddenin sıcaklığı, neden daha çok artar?

3. Isı sığaları eşit olacak şekilde alınıp eşit miktarda ısıtılan su ve zeytinyağının sıcaklık artışı nasıl olur? Karşılaştırınız.

4. Aşağıdaki tabloda bir maddeye ait kütle, ısı ve sıcaklık farkı değerleri verilmiştir. Boş bırakılan hücreleri uygun biçimde doldurunuz.

Kütle	Isı	Sıcaklık farkı
m	Q	ΔT
m		$2\Delta T$
2m	Q	

5. Aşağıda verilen özdeş A, B ve C kaplarında sırasıyla m, m ve 2m gram kütleli su vardır. Özdeş ısıtıcılarla A kabı t süre, B ve C kapları ise 2t süre ısıtılınca suların son sıcaklıkları eşit olmaktadır.



Buna göre A, B ve C kaplarının ilk sıcaklıklarını, kapların sıcaklığında meydana gelen değişimin bağlı olduğu değişkenleri analiz ederek bulunuz ve analiz basamaklarınızı, sonucunuzla birlikte yazınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.2.1. Saf maddelerde hâl değişimi için gerekli olan ısı miktarının bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.*

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**VERDİĞİM ENERJİ NEREDE?**	15 dk
Amacı	Saf maddelerde hâl değişimi için gerekli olan ısı miktarının bağlı olduğu değişkenleri anlayabilmek.	Bireysel

1. Yönerge

Saf suyun hâl değişimi ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada 0 ^{o}C'deki 1 g buza 80 cal ısı verildiğinde buzun tamamen eridiği, 100 ^{o}C'deki 1 g suya 540 cal ısı verildiğinde de suyun tamamen buharlaştığı gözlenmiştir. Sürekli ölçülen su ve buzun sıcaklığının da hâl değişimi sürecinde hiçbir değişim göstermediği tespit edilmiştir.

Soruları cevaplandırınız ve sonuçlarınızı arkadaşlarınızın sonuçları ile karşılaştırınız.

1. Hâl değişimi sırasında ısı verilmeye devam edilmesine rağmen su ve buzun sıcaklığında değişiklik gözlenmemesinin sebebini ne olabilir?

2. Buzdan suya geçerken alınan ısı 80 cal iken sudan buhara geçerken alınan ısının 540 cal olmasının sebebini ne olabilir?

3. Kütleleri iki katına çıkarılan su ve buza hâl değişimleri sırasında verilmesi gereken ısı miktarı nasıl değişir? Araştırınız.

4. Kütle (m), hâl değiştirme ısısı (L) ve verilen ısı miktarı (Q) ifadelerini kullanarak saf maddelerde hâl değişimi için gerekli olan ısı miktarının bağlı olduğu değişkenleri ifade eden bir matematiksel model oluşturseydınız elde ettiğiniz model ne olurdu?

5. 100 ^{o}C'deki su mu yoksa 100 ^{o}C'deki buhar mı canlı dokuyu daha çok tahriş eder? Günlük hayatta karşılaşabileceğimiz bu olayla ilgili düşüncelerinizi gerekçeleriyle yazınız.

Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık

Kazanım: 9.5.2.1. Saf maddelerde hâl değişimi için gerekli olan ısı miktarının bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Genel Beceriler: --

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**SAF MADDENİN SICAKLIK DEĞİŞİMİ**	15 dk
Amacı	Isı alan ya da veren saf maddelerde hâl değişimini günlük hayattaki örneklerle kavrayabilme.	Grup

Öğretmene Not: *Aşağıdaki etkinlik sınıf ortamında yapıldıktan sonra öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların arkadaşları tarafından yorumlanması sağlanmalıdır.*

Seda, sıcak bir yaz günü anne ve babasıyla yolculuk yapmaktadır. Seda ve ailesi, bir dinlenme tesisinde mola verirler ve tesis bahçesindeki bir masaya otururlar. Seda tesis çalışanından bir bardak su, anne ve babası da şişede meyve suyu ister. Seda, buzdolabından getirilen meyve suyu şişelerinin dış kısımlarının buğulandığını görür. Kendisi için getirilen suyun ise ılık olduğunu fark eder ve buz ister. Getirilen buz parçasını bardağındaki suya bırakır. Suya bıraktığı buz parçasının hemen erimediğini, bir süre sonra erimeye başladığını ve zamanla tamamen eridiğini gözlemler.

Soruları yukarıdaki metinden yararlanarak cevaplayınız. (Buzun erime sıcaklığını $0\,^oC$ alınız ve ısıl etkileşimin sadece su ile buz arasında olduğunu kabul ediniz.)

1. Suya bırakılan buz parçasının ilk sıcaklığı hakkında ne söylenebilir?

2. Bardaktaki suyun son sıcaklığı hakkında ne söylenebilir?

3. Seda buz parçasını sıcaklığı $0\,^oC$ olan suya bıraksaydı su ve buzun son sıcaklıkları ile kütlelerindeki değişim ne olurdu? Sebebini açıklayınız.

4. Şişelerdeki buğulanmanın sebebini açıklayınız.

5. Buğulu şişelere dokunulmadan uzun süre beklenseydi şişelerin dış kısımlarındaki buğu miktarı değişir miydi? Açıklayınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık

Kazanım: 9.5.2.1. Saf maddelerde hâl değişimi için gerekli olan ısı miktarının bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

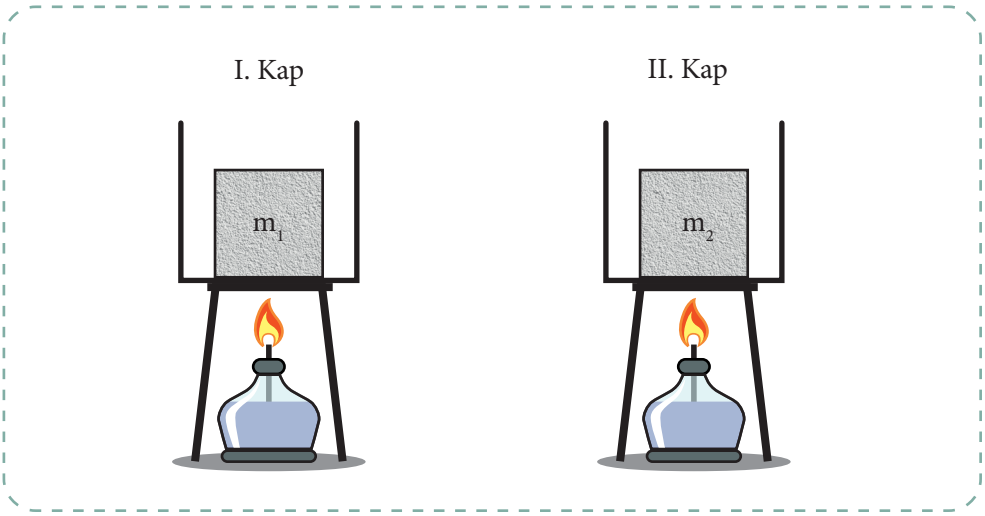
Genel Beceriler: --

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**HÂL DEĞİŞİMİ İÇİN GEREKLİ ISI NELERE BAĞLIDIR?**	20 dk
Amacı	Hâl değişimi için gereken ısı miktarının nelere bağlı olduğunu analiz edebilme.	Bireysel

1. Yönerge

Şekilde gösterilen deney düzeneği ile ilgili aşağıda verilen açıklamaları okuyarak soruları cevaplayınız.



1) Aynı ortamdaki özdeş kaplara, hâl değiştirme sıcaklığındaki eşit kütleli katı maddeler konulup eşit miktarda ısı verilmiştir. Bu işlem sonunda I. Kap'taki maddenin erimiş, II. Kap'taki maddenin ise tamamen erimemiş olmasının sebebi nedir? Açıklayınız.

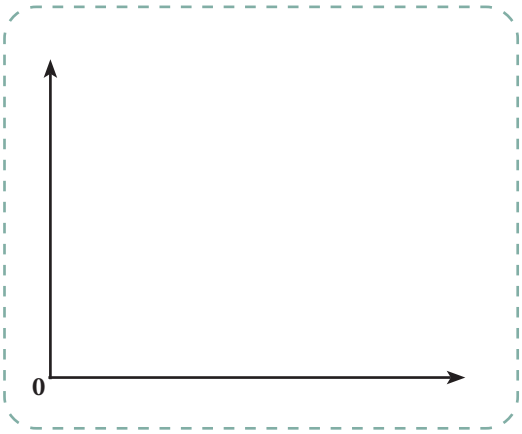
2) Aynı ortamdaki özdeş kaplara, hâl değiştirme sıcaklığındaki aynı cins katı maddeler konulup eşit miktarda ısı verilmiştir. Bu işlem sonunda I. Kap'taki maddenin erimiş, II. Kap'taki maddenin ise tamamen erimemiş olmasının sebebi nedir? Açıklayınız.

3) Aynı ortamdaki özdeş kaplara, hâl değiştirme sıcaklığındaki aynı cins katı maddelerden eşit kütlelerde konulup ısı verilmiştir. Bu işlem sonunda I. Kap'taki maddenin erimiş, II. Kap'taki maddenin ise tamamen erimemiş olmasının sebebi nedir? Açıklayınız.

4 Aynı ortamdaki özdeş kaplara, aynı cins katı maddelerden eşit kütlelerde konulup eşit miktarda ısı verilmiştir. Bu işlem sonunda I. Kap'taki maddenin erimiş, II. Kap'taki maddenin ise tamamen erimemiş olmasının sebebi nedir? Açıklayınız.

5 Özdeş kaplara, hâl değiştirme sıcaklığındaki aynı cins katı maddelerden eşit kütlelerde konulup eşit miktarda ısı verilmiştir. Bu işlem sonunda I. Kap'taki maddenin erimiş, II. Kap'taki maddenin ise tamamen erimemiş olmasının sebebi nedir? Açıklayınız.

2. Yönerge ***Sabit basınç altında ve hâl değiştirme sıcaklığında bulunan saf bir maddenin kütlesi ile hâl değiştirmesi için gerekli ısı miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik çiziniz. Çizdiğiniz grafikte bağımsız ve bağımlı değişkenlerin hangi büyüklükler olduğuna dikkat ediniz. Elde ettiğiniz grafikten maddeye ait hangi özelliğe ulaşabilirsiniz? Açıklayınız.***



Hazırlayan: *Aslı Gülsüm DÖYEN*

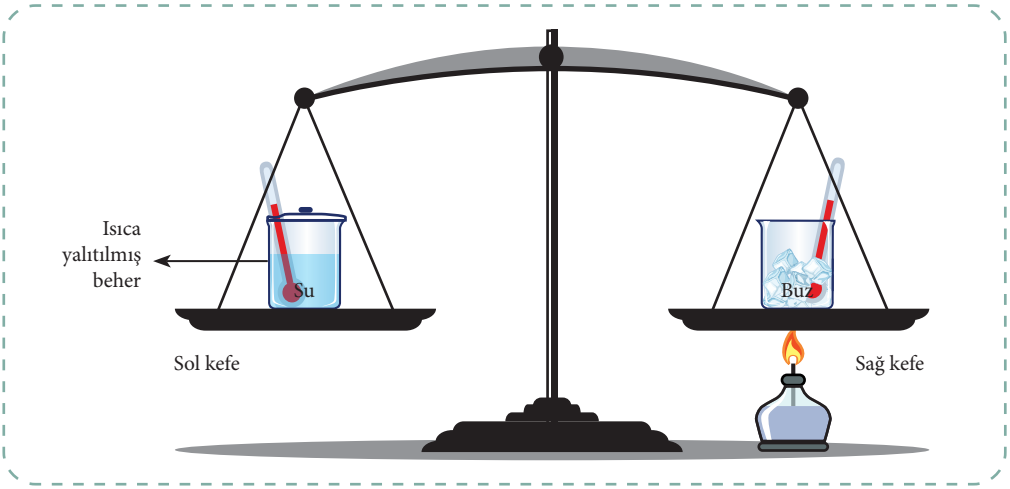
5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.2.1. Saf maddelerde hâl değişimi için gerekli olan ısı miktarının bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi* **ÖĞRETMEN**

Etkinlik İsmi	MADDE, ISIYLA HANGİ HÂL DEĞİŞİMLERİNİ GERÇEKLEŞTİREBİLİR?	30 dk
Amacı	Hâl değişimini ve etkilerini öğrenebilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Etkinlik sınıf ortamında yapılarak istenilen kazanımın pekiştirilmesi sağlanmalıdır.*

Bir fizik öğretmeni, deney konusu olarak saf maddelerde hâl değişimi için gerekli olan ısı miktarının bağlı olduğu değişkenlerin analiz edilmesini seçmiştir. Laboratuvarda öğrencileriyle birlikte beherleri eşit kütledeki (m) su ve buz ile doldurmuştur. Su dolu beheri terazinin sol kefesine koymuş ve ayrıca bu beherin çevreden ısıca yalıtımını sağlamıştır. Buz dolu beheri ise terazinin sağ kefesine koymuş ve teraziyi dengelemiştir. Öğretmen bu esnada su ve buz beherlerinin içindeki termometrelerin sırasıyla 50 °C ve -10 °C değerini gösterdiğini söylemiştir. Fizik öğretmeni, buzun erimeye başladığı andaki erime ısısının (L_e) 80 cal/g olduğu ön bilgisini de öğrencileriyle paylaşmıştır. Buz koyduğu kefeyi ispirto ocağı ile ısıtmaya başlamış ve bir süre sonra ısıtma işlemini sonlandırıp beherdeki termometrenin 80 °C değerine ulaştığını belirtmiştir. Daha sonra deneyi takip eden öğrencilerinden durum analizi yapmalarını istemiştir.

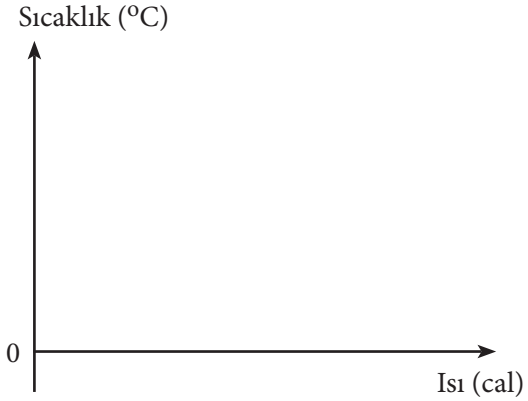


1. Yönerge ***Deneye göre aşağıdaki soruları cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.***

1. Buzun erimeye başlayıp tamamı eriyinceye kadar geçen süreçte beherdeki termometrede bir değişim olmuş mudur? Açıklayınız.

2. Beherlerdeki kütlelerin ve eşit kollu terazinin dengesinin son durumu nedir?

③ -10 °C'deki buzun 80 °C'de su oluncaya kadar geçen sürede verilen ısıya bağlı sıcaklık değişimi grafiğini çiziniz.



2. Yönerge

-Uçakların gökyüzünde bulut benzeri izler bırakması

-Kesilip bir süre güneşe konulan bir karpuzun bir miktar soğuması

-Elimize döktüğümüz kolonyanın elimizi serinletmesi

Yukarıda hâl değişiminin etkileri ile günlük hayatta gerçekleşen bazı olaylar verilmiştir. Bu olayların nedenini açıklayıp siz de benzer örnekler veriniz ve örneklerinizi sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.

3. Yönerge

-Kışın bazı arabaların motor ve cam sularının donması

-Soğuk havalarda yolların buz tutması

-Bazı yolcu uçaklarının uçuş esnasında gövde, kanat ve kuyruklarının buzlanması

Yukarıda hâl değişiminin hayatımızı zorlaştıran etkilerine dair örnekler verilmiştir. Örneklerde verilen sorunların çözümü için neler yapılması gerektiğini sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

Hazırlayan: *Nermin Esra ALAGÖZ*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık

Kazanım: 9.5.3.1. Isıl denge kavramının sıcaklık farkı ve ısı kavramı ile olan ilişkisini analiz eder.

Genel Beceriler: --

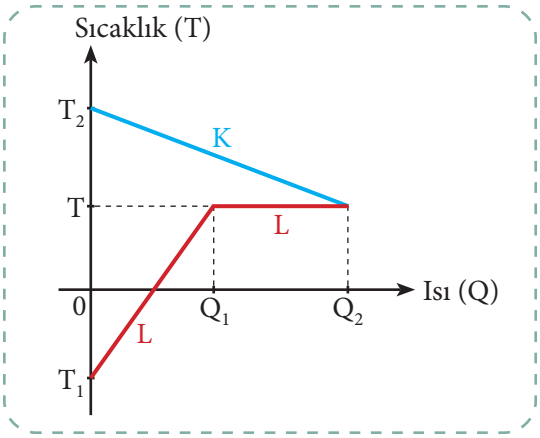
Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	GRAFİKLER KONUŞUR	25 dk
Amacı	Isıl dengeye ulaşan maddelere ait ısıya bağlı sıcaklık değişim grafiğini yorumlayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Verilen grafiği tahtaya çizerek öğrencilerin etkinlikte verilen soruları cevaplandırmalarını sağlayınız.*

K ve L katı maddeleri, ısıca yalıtılmış ortamda bir araya getirilmiştir. Bu maddelerin sıcaklık değişimlerinin verilen ısıya göre değişim grafikleri aşağıdaki gibidir. Grafik üzerinde verilen değerlerin tamamı bilinmektedir.



1. Yönerge ***Grafikten faydalanarak K ve L maddelerine ait hangi bilgilere ulaşabilirsiniz? Ulaşabildiğiniz bilgi için (+), ulaşamadığınız bilgi için (-) işareti koyarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.***

	BİLGİ	K	L
1	Maddelerin ilk sıcaklığı		
2	Maddelerin son sıcaklığı		
3	Maddelerin öz ısısı		
4	Maddelerin kütlesi		
5	Maddelerin ısı sığası		
6	Maddelerin hâl değiştirme sıcaklığı		
7	Maddelerin hâl değiştirme ısısı		
8	Maddelerin sıcaklık değişimi		
9	Isıl denge sıcaklığı		
10	Maddelerin iç enerjisi		

2. Yönerge ***Grafikten faydalanarak soruları cevaplayınız.***

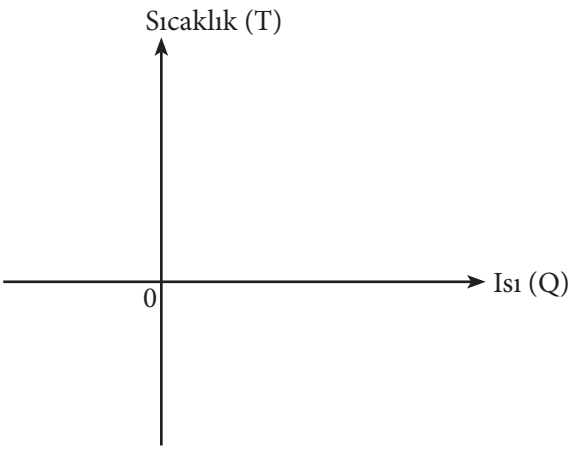
(1) Maddelerin ısıl dengeye gelene kadar geçen süreçte sıcaklıklarında meydana gelen değişimler nelerdir?

(2) Hâl değiştirmeye başladıktan sonra L maddesinin iç enerjisinde değişim olmuş mudur? Açıklayınız.

3) Maddelerin kütleleri de bilinseydi yukarıdaki tabloda daha önce ulaşılamayan hangi bilgilere ulaşılabilirdi?

3. Yönerge ***Grafikteki L maddesinin tamamının hâl değiştirmiş olması durumuna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1) T_1 sıcaklığı daha yüksek olsaydı grafikte nasıl bir değişim olurdu? Açıklayınız ve yeni oluşan duruma ait sıcaklık değişimlerinin verilen ısıya göre değişim grafiklerini çiziniz.



2) Grafikteki Q_1 ve Q_2 aralığının daha kısa olması için neler yapılabilir?

3) Maddelerin kütleleri iki katına çıkarılırsa grafikte nasıl bir değişim olur? Açıklayınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.3.1. Isıl denge kavramının sıcaklık farkı ve ısı kavramı ile olan ilişkisini analiz eder.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Tahmin Etme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ISIL DENGEDEKİ DURUM**	15 dk
Amacı	Isıl dengeye gelmekte olan cisimlerdeki enerji ve sıcaklık değişimlerini anlayabilme.	Bireysel

Zeynep, ısıl dengeye gelmekte olan cisimlerin enerji ve sıcaklık değişimleriyle ilgili çalışma yapmaktadır. Çalışmasında öz ısısı 0,06 cal/g. ^{o}C olan gümüşten ve öz ısısı 0,09 cal/g. ^{o}C olan bakırdan yapılmış iki cisim kullanmaktadır. Zeynep, açık havada aynı ortamdaki bu cisimlerin eşit kütlede ve hem birbiriyle hem de çevreleriyle ısıl dengede olduklarını belirlemiştir. Bu cisimlere ayrı ayrı eşit büyüklükte ısı vermiş ve cisimlerin ısı kaybetmesine izin vermeden ısı alışverişi yalnız ikisi arasında olacak şekilde onları çevreden ısıca izole etmiştir.

1. Yönerge ***Aşağıdaki soruları metinden yararlanarak cevaplayınız.***

1) Gümüş ve bakır cisimlere ayrı ayrı eşit büyüklükte ısı verildiğinde cisimlerin ısı kaybetmeden önce ulaştıkları son sıcaklıkları karşılaştırınız.

2) Gümüş ve bakır cisimlerin çevreden ısıca izole edildiği andan ısıl dengeye ulaşana kadar geçen zamanda sıcaklık değişimlerinin büyüklüklerini karşılaştırınız.

3) Gümüş ve bakır cisimlerin çevreden ısıca izole edildiği andan ısıl dengeye ulaşmasına kadar geçen sürede iç enerjilerinde meydana gelen değişimlerin büyüklüklerini karşılaştırınız.

4) Eşit miktarda ısı verilen gümüş ve bakır cisimler, çevreden ısıca izole edilmeden temas hâline getirilseydi ısı alışverişleri nasıl gerçekleşirdi? Açıklayınız.

2. Yönerge Sıcak çaya soğuk su katılarak çayın sıcaklığı çocukların içebileceği seviyeye düşürülür.

Yukarıda farklı sıcaklıktaki maddelerin ısıl dengeye gelme özelliğinden yararlanılan bir örnek durum verilmiştir. Siz de günlük hayatınızda maddelerin ısıl dengeye gelme özelliğinden yararlandığınız durumlara ait örnekler yazınız.

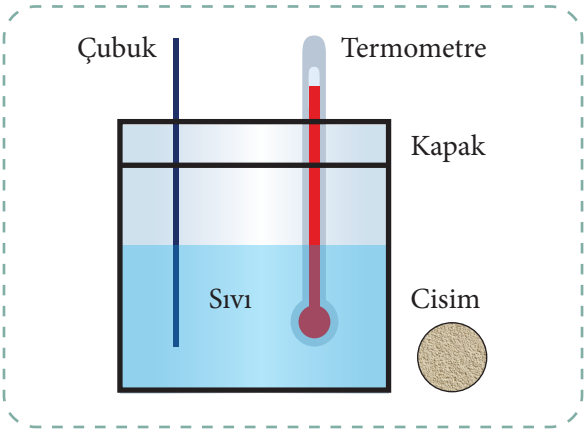
Hazırlayan: *Ertan ERBEK*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.3.1. Isıl denge kavramının sıcaklık farkı ve ısı kavramı ile olan ilişkisini analiz eder.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Deney Tasarlama Becerisi*

Etkinlik İsmi	**CİSMİN ÖZ ISISINI BULUYORUM**	20 dk
Amacı	Isıl dengeyi kullanarak öz ısıyı hesaplayabilme.	Bireysel

Kapağının üzerinde iki delik bulunan bir kap, ısı yalıtımlı bir çubuk ve termometre kullanılarak bir deney düzeneği hazırlanmıştır. Bu deneyde katı bir cisim ile içinde erimediği sıvı arasındaki ısı alışverişinden faydalanarak katı cismin öz ısısı hesaplanmak istenmektedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



1) Deneyin istenilen sonuca ulaşması için uygulama basamakları ne olmalıdır?

2) Kullanılan kabın deney sonucunu etkilememesi için hangi özelliği taşıması gerekir?

3) Çubuğunun deneydeki görevi nedir?

4 Deneyde hangi fizik yasası işletilmiştir?

5 Cisim ve sıvının kütleleri ile ilk sıcaklıklarının ve denge sıcaklığının bilinmesi, deneyin doğru sonuca ulaşması için yeterli midir? Açıklayınız.

6 Kütle (m), öz ısı (c) ve süre (t) ile ilgili verileri kullanarak, cismin öz ısısını bulmak için matematiksel bir model oluşturunuz.

7 Deneyde kullanılan kap düzeneğinin bilimsel adı nedir? Araştırınız.

Hazırlayan: *Aslı Gülsüm DÖYEN*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.3.1. Isıl denge kavramının sıcaklık farkı ve ısı kavramı ile olan ilişkisini analiz eder.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ISIL DENGENİN OLUŞMA KOŞULLARI NELERDİR?**	30 dk
Amacı	Isı alışverişi sırasında ısı veren ve ısı alan maddelerin sıcaklığındaki değişimi kavrayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Soruları aşağıdaki çalışmaya göre cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.***

Isıl denge kavramının sıcaklık farkı ve ısı kavramı ile olan ilişkisini analiz etmek için ısıca yalıtılmış bir ortamdaki iki farklı maddeyle çalışma yapılmaktadır. Çalışmada kullanılan maddelerin sırasıyla sıcaklıkları T_1 ve T_2, kütleleri m_1 ve m_2, öz ısıları c_1 ve c_2'dir. Maddeler ısıl etkileşim hâlinde olup ısı (Q) alışverişinde bulunduklarında sıcak maddenin (m_2) ısı verdiği, soğuk maddenin (m_1) ısı aldığı gözlenmektedir. Ancak ölçüldüğünde her iki maddenin son sıcaklıklarının eşit olduğu görülmektedir.

1) Sıcaklıkları eşit olan iki maddenin sıcaklık değişimleri de eşit midir? Açıklayınız.

2) Maddelerin ısıl dengeye gelene kadar geçen sürede iç enerji değişimleri eşit midir? Açıklayınız.

2. Yönerge Sıvıda çözünmeyen bir katı madde, sıvı dolu kaba atılmaktadır. Sıcaklıkları farklı olan bu katı ve sıvının ısı alışverişi sırasında sıcaklıklarında meydana gelebilecek değişim olasılıkları aşağıda verilmiştir.

Verilen olasılıkların gerçekleşme koşullarını değerlendiriniz. Değerlendirmelerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

1) Katının sıcaklığı artarken sıvınınki azalabilir. Bu durumda

2) Katının sıcaklığı azalırken sıvınınki artabilir. Bu durumda

3) Katının sıcaklığı değişmezken sıvınınki azalabilir. Bu durumda

4) Katının sıcaklığı artarken sıvınınki değişmeyebilir. Bu durumda

5) Katının sıcaklığı azalırken sıvınınki değişmeyebilir. Bu durumda

3. Yönerge

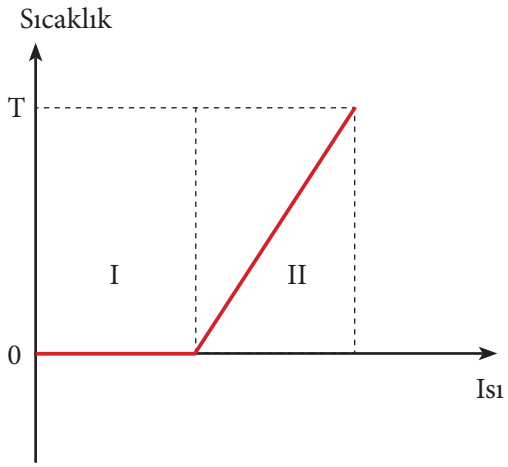
Isıl denge konusunda öğrendikleriyle evde etkinlik yapan Ece, ısıca yalıtılmış kaptaki suyun içine buz parçası atmıştır. Isıl denge sağlandığında su ve buzun durumlarıyla ilgili değerlendirme yapacaktır.

Soruları yukarıdaki etkinliğe göre cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.

1. Ece, buzun kütlesinin arttığını gözlemlerse buzun başlangıçtaki sıcaklığı hakkında nasıl bir çıkarımda bulunmalıdır?

2. Ece, buzun kütlesinin zamanla değişmediğini gözlemlerse su ve buzun ilk sıcaklıkları hakkında nasıl bir çıkarımda bulunmalıdır?

3. Ece, ısıl dengedeki su ve buz karışımına ısı verdiğinde aşağıdaki grafiği elde etmiştir. Suyun kaynama sıcaklığı T'den büyüktür ve buharlaşma ihmal edilmektedir.



Ece, grafiğin I ve II. aralıklarını değerlendirdiğinde suyun kütlesinin değişimi hakkında nasıl bir çıkarımda bulunmalıdır?

Hazırlayan: *Nermin Esra ALAGÖZ*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.4.1. Enerji iletim yollarını örneklerle açıklar.*
Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi *Alan Becerileri: Tahmin Etme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ISININ YOLCULUĞU**	15 dk
Amacı	Isının iletim yolları ile ilgili bilinenleri pekiştirebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Tabloda ısının yayılma yollarına ait bilgiler verilmiştir. Bilgilerle uyumlu olan ısının yayılma yolunu (+), olmayanı ise (-) ile işaretleyerek tabloyu doldurunuz.***

	BİLGİ	İLETİM	KONVEKSİYON	IŞIMA
1	Maddesel ortamda gerçekleşir.			
2	Boşlukta gerçekleşir.			
3	Ortamın tanecikleri ötelenmez.			
4	Ortamın tanecikleri ötelenir.			
5	Termal kamera ile görülebilir.			
6	Yüksek enerjili tanecikler, düşük enerjili taneciklerle yer değiştirir.			
7	Katılarda gerçekleşir.			
8	Sıvı ve gazlarda en etkili enerji taşınma yöntemidir.			

2. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1) Bir odada bulunan kalorifere sıcak su verildiğinde odanın sıcaklığı artmaya başlamıştır. Bu olayın sebebini odada bulunan kardeşlerden

Zeynep: Odanın sıcaklığı, ısının konveksiyon yolu ile yayılmasından dolayı arttı.
Melih: Odanın sıcaklığı, ısının iletim ve konveksiyon yolu ile yayılmasından dolayı arttı.
Melisa: Odanın sıcaklığı, ısının iletim, konveksiyon ve ışıma yolu ile yayılmasından dolayı arttı.

olarak açıklamıştır. Hangisinin açıklaması tamamen doğrudur? Açıklayınız.

2) Sıcak çay içindeki bir metal kaşığın çayın dışında kalan kısmı tutulduğunda eli yakmasının sebebi nedir? Açıklayınız.

3) Havası tamamen boşaltılmış yalıtımlı bir odaya katı haldeki sıcak bir cisim yerleştirilirse odanın duvarında asılı termometrede sıcaklık artışı gözlenir mi? Açıklayınız.

4) Sıcaklıkları farklı iki oda arasındaki kapının altındaki ve üstündeki açıklıklarda oluşan hava akımının yönü ve sıcaklığı ne olabilir? Yorumlayınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.4.1. Enerji iletim yollarını örneklerle açıklar.*
Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ISI NASIL YAYILDI?**	15 dk
Amacı	Enerji iletim yolları ile ilgili bilinenleri pekiştirebilme.	Bireysel

Pelin ve ablası Aleyna odalarında ders çalışmaktadır. Odaları arasında yalnızca bir duvar vardır ve hava soğuktur. Aleyna soğuk ortamı tercih ettiğinden ısıtıcı kullanmamaktadır. Odasının camına vuran güneşin verdiği ısı ona yetmektedir. Pelin ise üşümeye başlayınca babasından odasındaki sobayı yakmasını istemiştir. Masada çalışan Pelin, soba yandıktan kısa bir süre sonra odanın ısındığını hissetmiştir. Pelin, ders çalışmaya ara verip sobanın altındaki odunlardan birini alırken yanlışlıkla sobanın ayağına dokunmuş ve onun da sıcak olduğunu fark etmiştir. Sobaya odun attıktan sonra da ön kısmı camdan yapılmış sobanın karşısında oturmuştur. Pelin, sobanın karşısında otururken avucunu ateşe dönük olarak bir süre tuttuğunda avuç içinin elinin arka kısmına göre daha sıcak olduğunu fark etmiştir.

Metinde anlatılan durumlarla ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Pelin'in soba yandıktan kısa bir süre sonra odanın ısındığını hissetmesinde en etkili olan ısı yayılma yolu hangisidir? Kısaca açıklayınız.

2. Soba ayaklarının sıcaklığındaki artışta en etkili olan ısı yayılma yolu hangisidir? Kısaca açıklayınız.

3. Pelin'in avuç içini elinin arka kısmına göre daha sıcak hissetmesinde en etkili olan ısı yayılma yolu hangisidir? Kısaca açıklayınız.

4. Pelin'in odasındaki sobadan yayılan ısı Aleyna'ya ulaşabildiğine göre hangi ortamda hangi ısı yayılma yolu en etkili olmuştur? Kısaca açıklayınız.

5. Güneşten gelen ısının Aleyna'nın odasına ulaşmasında en etkili olan ısı yayılma yolu hangisidir? Kısaca açıklayınız.

Hazırlayan: *Ertan ERBEK*

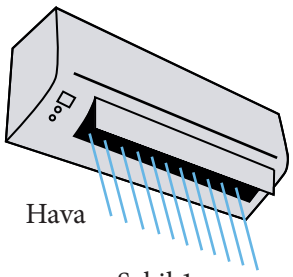
5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.4.1. Enerji iletim yollarını örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

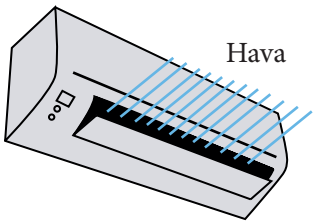
Etkinlik İsmi	**ISI NASIL YAYILIR?**	20 dk
Amacı	Günlük hayatta karşımıza çıkan olaylarda ısının soğurulma, yansıma ve yayılmasını tespit edebilme.	Bireysel

Aşağıdaki görselleri inceleyerek ilgili soruları cevaplayınız.

1



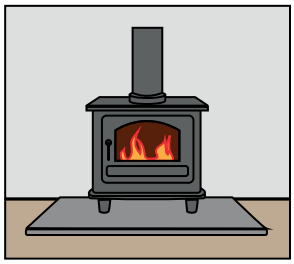
Şekil 1



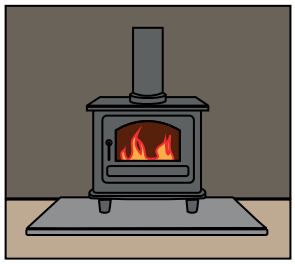
Şekil 2

Klimalar, bulundukları ortamı ısıtma ya da soğutma işlevini gerçekleştirir. Şekil I'deki klima havayı aşağıya, Şekil II'deki ise yukarıya doğru vermektedir. Buna göre klimalardan hangisi ısıtma, hangisi soğutma işlevini gerçekleştirirse oda daha hızlı ısınır ve soğur? Gerekçeleriyle açıklayınız.

2



Şekil 1

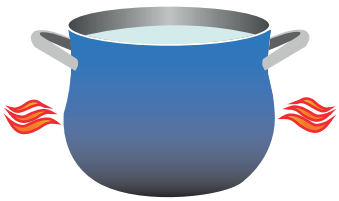


Şekil 2

Özdeş sobalar, özdeş ortamlarda farklı renkteki duvarlar önünde durmaktadır. Şekil I'deki duvar açık renkte, Şekil II'deki koyu renkte boyanmıştır. Buna göre hangi oda daha önce ısınır? Gerekçeleriyle açıklayınız.

3

Şekil 1



Şekil 2

İçerisinde aynı miktarda ve aynı sıcaklıkta su bulunan özdeş tencerelere eşit miktarda ısı verilmektedir. Şekil I'deki kap alttan ısıtılırken Şekil II'deki yanlardan ısıtılmaktadır. Buna göre hangi kaptaki su daha önce kaynamaya başlar? Gerekçeleriyle açıklayınız.

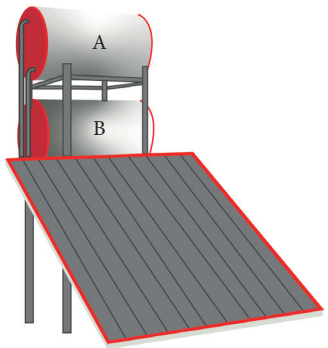
4

Şekil I

Şekil II

Farklı amaçlar için tasarlanmış çelik tavalardan Şekil I'dekinin sapı çelik, Şekil II'dekinin sapı ise bakalittir. Buna göre bu tavaların avantaj ve dezavantajları nelerdir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

5



a. Güneş enerjili su ısıtma sistemlerinde sıcak ve soğuk suyun depolandığı kazanlar güneş panelinin üzerinde yer alır. Kazanların güneş panelinden daha yukarıda olmasının sebebi nedir? Enerji ve sıvıların ısıyı iletme biçimi hakkındaki bilgileriniz doğrultusunda açıklayınız.

b. Sizce A ve B kazanlarından hangisi sıcak, hangisi soğuk su depolamaktadır? Nedenini açıklayınız.

6 Isının soğurulma, yansıma ve yayılma durumları hakkında bilgi sahibi olmak günlük hayatta ne gibi avantajlar sağlar? Hayat deneyimlerinizden alıntı yaparak cevaplayınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.4.1. Enerji iletim yollarını örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ISI İLETİM YOLLARI NELERDİR?**	15 dk
Amacı	Etkileşim hâlindeki sistemlerde ısı iletimi ile ilgili bilgilerin pekiştirilmesini sağlayabilme.	Bireysel

Isı iletim yollarıyla ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.

1. 1538 ^{O}C'deki sıvılaşmış demiri metal kürekle döken işçinin elinde kalın ve dış yüzeyi parlak eldiven, yüzünde de cam maske vardır. İşçi bu giysilerle ısının hangi yollarla yayılmasını önlemeye çalışmaktadır? Açıklayınız.

2. Termos üretilirken parlak yüzeyli iki kap iç içe geçirilerek aralarındaki hava vakumlanır. Termoslar, ısının hangi yollarla yayılmasını azaltmak için bu şekilde tasarlanmıştır? Açıklayınız.

3. Gazlı veya elektrikli bütün ocakların ısıyı tencerenin altından verecek şekilde tasarlanmasının, kalorifer peteklerinin her zaman zemine yakın yerleştirilmesinin ve su ısıtıcılarında rezistansların dipte olmasının amacı nedir? Açıklayınız.

4. - Kamp ateşinde ısınma
   - Kalorifer peteklerinin evi ısıtması
   - Tost makinesine konan ekmeğin ısınması

   Günlük yaşantıda karşılaşılan bu olaylar, ısının hangi yollarla yayılmasına birer örnektir? Siz de benzer örnekler veriniz.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık Kazanım: 9.5.4.2. Katı maddelerdeki enerji iletim hızını etkileyen değişkenleri analiz eder.
Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi Alan Becerileri: Tahmin Etme Becerisi, Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	ISI İLETİMİNİ ENGELLE, GÜVENDE KAL!	15 dk
Amacı	Enerji iletim hızının farklı yalıtım yöntemleri kullanılarak azaltılabileceğini fark edebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıdaki metni okuyunuz ve verilen soruları cevaplandırınız.***

DALIŞ ELBİSELERİ

Su içinde uzun süre kalabilmek ve vücut ısısını kaybetmemek için dalış elbiseleri kullanılır. Dalış elbiseleri ıslak ve kuru olarak ikiye ayrılır. Islak dalış elbiseleri vücudu iyi sarar ve vücut ile giysi arasında bir su tabakası kalır. Bu su tabakası da vücut ısısı ile ısınır ve sıcak bir ortam oluşturulmuş olur. Kuru dalış elbiseleri içine su almaz. Vücut ve giysi arasında hava tabakası bulunur. Kuru dalış elbiselerinin içine başka kıyafetler giyilebilir. Dalış elbiseleri; polyester, kauçuk ve polyester olarak üç tabaka hâlinde üretilir ve bu tabakaların arasına hava basılır. Dalış elbiselerinin kalınlığı 0,2 cm ile 0,8 cm arasında değişebilmektedir. Dalışlarda kullanılan kıyafetlerin seçimini etkileyen unsurlar, bölgedeki suyun sıcaklığı ve dalış süresidir. Dalış elbiselerinde başlık olması önemlidir. Başlık, başın soğumasını engelleyerek hipotermi riskini azaltır.

1. Dalış elbiselerinin kauçuk ve polyesterden üretilmesinin sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

2. Dalış elbiselerinin farklı kalınlıklarda üretilmesinin sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

3. Dalış elbiselerinin katmanları arasına hava basılmasının sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

4. İtfaiyeci, astronot gibi farklı meslek gruplarınca kullanılan koruyucu elbiseleri araştırınız. Bu elbiselerin tasarımlarındaki ısı yalıtımı açısından benzerlikler nelerdir? Açıklayınız.

2. Yönerge ***Aşağıda verilen olayları dalış elbiselerinde kullanılan ısı yalıtımı ile ilişkilendirerek cevaplandırınız.***

1. Soğuk havalarda kuşların tüylerini kabartmasının sebebi ne olabilir?

2. Kışın hava sıcaklığının -50 °C'ye düştüğü ortamda penguenler soğuktan nasıl korunur? Araştırınız.

3. Aynı yün ipten örülmüş sık örgülü bir kazak mı, gevşek örgülü bir kazak mı insanı daha sıcak tutar?

4. Duvar yapımında kullanılan tuğlaların içinde neden boşluklar vardır?

Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.4.2. Katı maddedeki enerji iletim hızını etkileyen değişkenleri analiz eder.*

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**ISI İLETİM HIZINI ETKİLEYEN DEĞİŞKEN**	15 dk
Amacı	Isı iletim hızını etkileyen değişkenleri, günlük hayatta karşılaşılan bazı durumlarla ilişkilendirebilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Bir hafta önce öğrencilerden ısı iletim hızını etkileyen değişkenlerden günlük hayatta yararlanılan durumları araştırmaları istenmelidir. Araştırma yaparken canlı kaynak, kütüphane, çevrim içi veri tabanları vb. kaynaklardan yararlanabilecekleri belirtilmelidir. Aşağıdaki etkinliğin sınıf ortamında yapılması ve etkinlik yapılırken araştırma verilerinin kullanılması sağlanmalıdır.*

1. Yönerge ***Aşağıda verilen durumların nedenlerini ısı iletim hızını etkileyen değişkenlerden faydalanarak açıklayınız.***

a. Kauçuk eldivenler, sıcak tencere ve tepsileri taşımak için kullanılabilmektedir.

b. Binaların ısı yalıtımında ince strafor yerine kalın olanı tercih edilir.

c. Kalorifer petekleri düz plakalar şeklinde değil, girintili çıkıntılı olarak üretilir.

ç. Soğuk su dolu sürahinin götürüldüğü ortamın sıcaklığı ne kadar yüksekse sürahideki su o kadar hızlı ısınır.

2. Yönerge ***Siz de 1. Yönerge'de belirlediğiniz her bir değişken için günlük hayattan birer örnek yazınız.***

a.

b.

c.

ç.

3. Yönerge ***Evlerde ısı kaybının bir kısmı pencereler yoluyla gerçekleşir. Pencerelerin neden olduğu ısı kaybını azaltmak için neler yapılabilir? Katı maddelerde enerji iletim hızını etkileyen değişkenleri dikkate alarak önerilerinizi yazınız.***

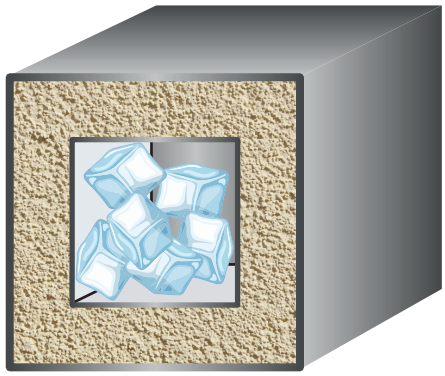
5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.4.2. Katı maddedeki enerji iletim hızını etkileyen değişkenleri analiz eder.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Mühendislik ve Tasarım Yapma Becerisi*

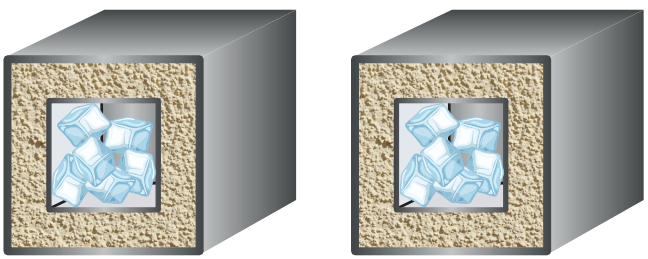
Etkinlik İsmi	**BUZUN ERİMESİNİ GECİKTİRELİM**	20 dk
Amacı	Katı maddelerde enerji iletim hızını etkileyen değişkenleri kullanarak ısı yalıtımlı tasarımlar yapabilme.	Bireysel

1. Yandaki tabloda bazı maddelere ait ısı iletkenlik katsayıları verilmiştir. Sizden tabloda verilen malzemeleri kullanarak buz taşımak için şekildeki gibi bir kap tasarlamanız beklenmektedir. Taşınan buzun erimesini geciktirmek için kapta hangi malzemeleri kullanmanız gerektiğini ve kabın yapısını aşağıdaki tabloya işaretleyiniz.

Madde	İletkenlik Katsayısı (W/mK)
Strafor	0,0039
Kaya Yünü	0,0400
Cam	0,8000
Ahşap	0,1200
Çelik	50
Alüminyum	205



Dış Yüzey Malzemesi	Çelik	
	Alüminyum	
İç Yüzey Malzemesi	Cam	
	Ahşap	
Yalıtkan Malzeme	Strafor	
	Kaya Yünü	
Kabın Ebatları	40x40x40	
	60x60x60	
Yalıtkan Malzemenin Kalınlığı	5 cm	
	10 cm	

2. 

I. Kap II. Kap

Aynı kaptan iki adet hazırlayıp içlerine aynı kütle ve sıcaklıktaki buz kalıplarından koyduğunuz hâlde I. Kap'taki buzun II. Kap'takinden önce erimeye başladığını gözlemlerseniz bu durumu nasıl açıklarsınız?

3. İçerisine konan yüksek sıcaklıktaki bir maddenin sıcaklığını korumak için nasıl bir kap tasarlardınız? Kabın yapısını ve seçtiğiniz malzemeleri sebepleriyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Aslı Gülsüm DÖYEN*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık Kazanım: 9.5.4.2. Katı maddedeki enerji iletim hızını etkileyen değişkenleri analiz eder.
Genel Beceriler: -- Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	KATI MADDELERDE ISI İLETİM HIZI NELERE BAĞLIDIR?	20 dk
Amacı	Isı iletim hızını etkileyen değişkenleri günlük hayatla ilişkilendirebilme.	Bireysel

Katı maddelerde ısı iletim hızının değişkenlerini öğretmek isteyen fizik öğretmeni, sınıftaki öğrencilerden Ayşe, Tuna, Ece ve Onur'a günlük hayatla ilgili sorular sorarak bu soruların hangi değişkenlere yönelik olduğunu belirlemelerini ister.

Öğrencilere sorulan sorular aşağıda verilmiştir:

Ayşe : Kışın evin içindeki ısıyı koruyabilmek için pencereler boyut olarak nasıl tasarlanmalıdır?
Tuna : Kışın evdeki ısının korunmasında duvar kalınlığının önemi nedir?
Ece : Evin dışındaki havanın soğuk olmasının evin içindeki havaya etkisi nedir?
Onur : Aynı ortamda ve eşit sıcaklıkta olan tahta ve metal kaşıklara dokunulduğunda aynı sıcaklık mı hissedilir?

1. Yönerge ***Yukarıdaki metni okuyunuz ve metinle ilgili sizden istenen çıkarımları yapınız.***

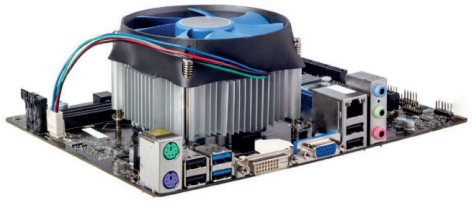
(1) Öğrencilerin kendilerine sorulan sorulara verebilecekleri cevapları ve bu cevapların hangi ısı iletim hızını etkileyen değişkenle ilgili olduğunu tek tek yazınız.

(2) Öğrencilerin cevaplarından belirlediğiniz her bir değişkenin kullanıldığı yerler ile ilgili günlük hayattan örnekler veriniz.

1. değişken:
2. değişken:
3. değişken:
4. değişken:

2. Yönerge ***Günlük hayatta ısı iletim hızının değişkenlerinden yararlanarak farklı araçlar geliştirilmiştir. Bu araçlardan biri de işlem soğutucusudur. Aşağıdaki soruyu cevaplayınız ve siz de benzer örnekler veriniz.***

Bilgisayar çalışırken sıcaklığı en çok artan parçalar işlemcilerdir. Sıcaklığı artan bir işlemciden ısıyı soğurarak dağıtmak ve işlemci civarındaki ısınan havayı dışarı atmak amacıyla görseldeki gibi işlemci soğutucuları kullanılır. Bu gibi işlemci soğutucularında yüzeyin kıvrımlı olması, alüminyum ve bakır kullanılması ve fanın çalışması hangi etkenleri arttırarak sıcak havayı dışarıya çıkarır?



5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.4.3. Enerji tasarrufu için yaşam alanlarının yalıtımına yönelik tasarım yapar.*
Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi, Problem Çözme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**BİR YERDEN BAŞLANMALI**	25 dk
Amacı	Enerji tasarruflu cihazlar kullanmanın önemini anlayabilme.	Bireysel

Aşağıdaki metni okuyunuz ve gerekli araştırmaları yaparak aşağıdaki soruları cevaplandırınız. Araştırmalarınızda ".edu" ve ".gov" uzantılı siteler ile bilimsel yayınlardan faydalanınız.

Enerji tasarrufu; üretimde, iş gücümüzde ve konforumuzda herhangi bir azalma olmadan enerjiyi verimli kullanmak ve israf etmemektir. Enerji tasarrufuna evimizde kullandığımız elektrikli araçların seçimine dikkat ederek başlayabiliriz. Türkiye'de tüketilen elektriğin yaklaşık %25'i konutlarda tüketilmekte ve konutlardaki tüketimin yarısı da beyaz eşyalardan kaynaklanmaktadır. Bu tüketimin büyük kısmını günün 24 saati çalışan buzdolapları oluşturmaktadır. Verimlilik indeksi sıralamasına göre buzdolapları A^{+++}, A^{++}, A^{+}, A, B, C ve D sınıflarında üretilir. C sınıfı bir buzdolabı yılda yaklaşık 840 kWh elektrik tüketirken A^{+++} sınıfı bir buzdolabı 190 kWh elektrik tüketmektedir.

1. Kendi evinizde bulunan üç beyaz eşyanın hangi enerji sınıfında olduğuna bakınız ve yıllık enerji tüketimlerinin kaç kWh olduğunu araştırınız. Bu eşyaları A^{+++} enerji sınıfı ile değiştirmeniz durumunda yıllık ne kadar tasarruf sağlayacağınızı, satın alma maliyetlerinizi ve masraflarınızın ne kadar sürede telafi edileceğini hesaplayınız. Hesaplama sonuçlarınızı değerlendirdiğinizde evinizdeki eşyaları, enerji verimliliği yüksek olanlarla değiştirme konusunda hangi kararı verirsiniz? Nedenleriyle açıklayınız.

2. Keban Barajı Hidroelektrik Santrali'nin yıllık enerji üretiminin kaç kWh olduğunu araştırınız ve ülkemizde 10 milyon konutta kullanılan C sınıfı buzdolabının A^{+++} sınıfı buzdolabı ile değiştirilmesi durumunda yılda kaç kWh enerji tasarrufu sağlayacağını hesaplayınız. Sadece bu değişim ile Keban Barajı Hidroelektrik Santrali'nin yıllık enerji üretiminin ne kadarı tasarruf edilmiş olur?

3. Evlerimizde kullanılan bütün cihazların verimliliği yüksek olan cihazlarla değiştirilmesinin aile bütçesine ve ülke ekonomisine katkıları nelerdir? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.4.3. Enerji tasarrufu için yaşam alanlarının yalıtımına yönelik tasarım yapar.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ISI YALITIMI YAP, HERKES KAZANSIN!**	20 dk
Amacı	Isı yalıtımının sağlayacağı faydaları anlayabilme.	Bireysel

Halil Bey, tek katlı ve bahçeli bir ev almak istemektedir. Fikir alışverişinde bulunmak için aile üyeleriyle bir toplantı yapar. Toplantıda evlerde ısı yalıtımının önemine ve ısının kışın evden dışarıya yayılmasını, yazın da eve girmesini engelleyerek konforlu bir yaşam alanı sağladığına dikkat çeker. Alacakları evin ısı yalıtımının yapılmış olması gerektiğini özellikle vurgular. Bu nedenle, alacakları evi araştırırken ısı yalıtımıyla ilgili sormaları gereken soruları birlikte belirlemek istediğini söyler. Halil Bey ve ailesi, fikir alışverişinde bulunurlar ve ev alırken ısı yalıtımıyla ilgili sormaları gereken soruları belirlerler. Ayrıca evin hangi bölümünde mutlaka ısı yalıtımının olması gerektiğini kendilerine göre tespit ederler. Son olarak Halil Bey, toplantı sırasında önündeki kâğıda yazdığı ve ısı yalıtımının önemine dikkat çeken sloganı ailesiyle paylaşıp onların beğenisine sunar.

1. Size göre Halil Bey ve ailesinin tespit ettiği sorular neler olmalıdır?

2. Halil Bey'in alacağı evin ısı yalıtımlı olmasının ısı yalıtımı dışındaki faydaları neler olabilir?

3. Size göre Halil Bey ve ailesinin belirlediği, evin ısı yalıtımının mutlaka olması gereken bölümü neresidir? Sebebini açıklayınız.

4. Halil Bey'in toplantı sonunda ailesiyle paylaştığı, ısı yalıtımının önemine dikkat çeken slogan sizce ne olabilir?

5. Siz de evinizin ısı yalıtımı yapılması gereken bölümlerini ailenizle birlikte belirleyip yazınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.4.3. Enerji tasarrufu için yaşam alanlarının yalıtımına yönelik tasarım yapar.
Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	HEM ENERJİDEN HEM PARADAN TASARRUF ETMEK	20 dk
Amacı	Enerji tasarrufu yaparken finans bilincini de geliştirebilme.	Bireysel

Alp, evinde 4 ay ısıtma, 4 ay da soğutma için klima kullanmakta; 8 ay boyunca her ay eşit süreyle klimasını çalıştırmaktadır. Alp'in kliması eski sistem bir klima olup soğutma için harcadığı enerjinin faturaya yansıması aylık 200 TL, ısıtma için ise 300 TL' dir. İklimlendirme için çok fazla harcama yaptığını düşünen Alp, yeni bir klima almak ve evine ısı yalıtımı yaptırmak konularında araştırma yapar. Eski kliması ile aynı ısı kapasitesine sahip ancak %40 daha az enerji harcayan A^{+++} sınıfı enerji tasarruflu bir klimanın bedelinin 4 000 TL olduğunu tespit eder. 3 daireye sahip 3 katlı bir apartmanda oturan Alp, tüm binanın dış cephe ısı yalıtımının 30 000 TL olduğunu ve komşularının da ısı yalıtımı yaptırabileceğini öğrenir. Bu yalıtım sayesinde soğutma ve ısıtma için klimasını %50 daha az çalıştıracaktır.

Alp'in enerji tasarrufu konusunda doğru karar verebilmek amacıyla hazırlamaya başladığı maliyet tablosu aşağıda verilmiştir.

1) Tabloyu, verilen durumların fatura bedellerini aylık ve yıllık olarak hesaplayıp doldurunuz.

		Aylık	Yıllık
Eski Klima	Soğutma	200 TL	
	Isıtma	300 TL	
Yeni Klima	Soğutma		
	Isıtma		
Eski Klima + Yalıtım	Soğutma		
	Isıtma		
Yeni Klima + Yalıtım	Soğutma		
	Isıtma		

2) Alp sadece klima yenilerse yaptığı masrafı kaç yıl içerisinde amorti eder?

3) Alp sadece ısı yalıtımı yaptırırsa yaptığı masrafı kaç yıl içerisinde amorti eder?

4) Alp hem klima yenileyip hem de ısı yalıtımı yaptırırsa yaptığı masrafı kaç yıl içerisinde amorti eder?

5) Alp'in yerinde siz olsaydınız kararınız ne olurdu?

6) Alp'in yakın bir arkadaşı olsaydınız enerji tasarrufuna daha fazla önem vermesi gerektiğine onu hangi sözlerinizle ikna ederdiniz?

Hazırlayan: *Aslı Gülsüm DÖYEN*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.4.3. Enerji tasarrufu için yaşam alanlarının yalıtımına yönelik tasarım yapar.*
Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	**YAŞAM ALANLARININ ISI YALITIMI NASIL SAĞLANIR?**	30 dk
Amacı	Isı yalıtımının önemini ve ısı yalıtım malzemelerinin özelliklerini fark edebilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Etkinlik sınıf ortamında yapılarak istenilen kazanımın pekiştirilmesi sağlanmalıdır.*

Ali Bey, müstakil evinde ısı kayıpları olduğunu ve bu durumun çatı, pencere ve duvarlardan kaynaklandığını tespit ettirmiştir. Gerekli yalıtımları yaptırarak ısıtma ve soğutma için yaptığı yıllık harcamayı düşürmeyi hedeflemektedir. Ayrıca evine enerji kimlik belgesi almak zorundadır. Enerji kimlik belgesi; binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasını, enerji israfının önlenmesini ve çevrenin korunmasını sağlamak için asgari olarak binanın enerji ihtiyacı, enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ve ısıtma soğutma sistemlerinin verimiyle ilgili bilgileri içeren bir belgedir. Bu belge için binalar, enerji iletim hızlarına göre "A-G" arasında sınıflandırılır ve en az "D" sınıfı kriterlerini karşılayan binalara bu belge verilir.

Ali Bey'in ısı yalıtımı için yaptığı çalışmaları değerlendirerek aşağıdaki soruları cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.

1

Madde	İletkenlik katsayısı (W/m·K)
Çelik	50
Beton	0,8
Ahşap	0,12-0,4
Cam Yünü	0,04
Strafor	0,0039

Ali Bey, inşaat firmasının evinin çatı ve duvarlarının izalasyonu için kendisine sunduğu seçenekleri değerlendirmek istiyor. Beton-strafor, ahşap-cam yünü, çelik-cam yünü duvar çeşitlerini ve yalıtım malzemelerini inceliyor. Ali Bey bu eşleşmelerden hangisini kullanırsa elde edeceği ısı yalıtımı daha iyi olur? Tabloda verilen maddelerin iletkenlik katsayılarından yararlanarak karşılaştırınız.

2 Ali Bey, pencere ve camlardaki ısı alışverişini en aza indirebilmek için ne tür değişiklikler yaptırmış olabilir? Açıklayınız.

3 Ali Bey, kışın evinin ısınma ihtiyacını doğal gaz, yazın soğutma ihtiyacını da klima ile karşıladığına göre ısı yalıtımı için yaptırdığı bu çalışmalarla nasıl bir tasarruf elde etmiştir? Açıklayınız.

4 Ali Bey'in evine "A Sınıfı Enerji Kimlik Belgesi" alabilmesi için yapması gerekenler nelerdir? Sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.4.4. Hissedilen ve gerçek sıcaklık arasındaki farkın sebeplerini yorumlar.
Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	NEDEN FARKLI HİSSEDİYORUM?	20 dk
Amacı	Havadaki nemin yaşam üzerindeki etkilerini anlayabilme.	Bireysel

Atmosferde bulunan, miktarı zamana ve yere göre değişen gazlardan biri de su buharıdır. Bu gaz, nem olarak da ifade edilmektedir. Nem, yaşamı önemli ölçüde etkiler. Nemin düşük olması canlıların su kaybının artmasına; bitkilerin yapraklarının, insan ve hayvanların derilerinin kurumasına ve ayrıca hissedilen sıcaklığın genellikle düşük olmasına sebep olur. Buna karşın nemin yüksek olması bitkiler için olumlu etkide bulunsa da hissedilen sıcaklığın genellikle yüksek algılanmasına neden olur.

Terleme ile vücuttan atılan sıvı, vücuttan ısı alarak buharlaşır ve vücudun soğumasına yardım ederek vücut sıcaklığını dengeler. Havadaki nem oranı yüksek olduğunda cilde temas eden nem miktarı da artar. Hava sıcaklığı vücut sıcaklığının altında ise cilde temas eden nem, vücuttan ısı alarak ısının çevreye daha kolay yayılmasını sağlar. Hava sıcaklığı vücut sıcaklığından fazla olduğunda ise nem sebebiyle vücuttan havaya ısı kolay geçemez ve terin buharlaşması zorlaşır.

1. Yazın nem oranının yüksek olduğu yerlerde hava sıcaklığı ölçülen sıcaklığa göre nasıl hissedilir? Gerekçeleri ile açıklayınız.

2. Gece ve gündüz sıcaklıkları arasındaki farkın yüksek ya da düşük olmasında havadaki nemin etkisi nedir?

3. Evlerde radyatörlerin üzerine su kabı asılmasının sebebi ne olabilir?

4. Nemli havalarda ıslak çamaşırların geç kurumasının sebebi ne olabilir?

5. Yılın genelinde hava sıcaklığının ortalama -40 °C olduğu kutup bölgelerinde ya da 40 °C olduğu çöllerde yaşayan insanların bu sıcaklıklardan olumsuz olarak çok fazla etkilenmeden yaşamlarını sürdürebilmelerinin sebebi ne olabilir?

6. Havadaki nem miktarının orman yangınlarına etkisi nedir?

7. İç Anadolu Bölgesi ile Karadeniz Bölgesi'ndeki bitki örtüsünün farklı olmasında nemin etkisi nedir?

Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.4.4. Hissedilen ve gerçek sıcaklık arasındaki farkın sebeplerini yorumlar.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**HİSSEDİLEN SICAKLIK**	15 dk
Amacı	Termometrenin gösterdiği sıcaklık ile hissedilen sıcaklığın farklı olabileceğini kavrayabilme.	Bireysel

Alper ve Deniz, Antalya' da yaşayan iki arkadaştır. Ancak Alper ve ailesi, babasının görevi nedeniyle bir gün sonra Mardin' e taşınacaktır. Bu nedenle Alper ve Deniz, Konyaaltı Caddesi'nde son bir kez dolaşmaya karar verirler. Bir yaz günüdür ve ikisi de aynı özelliklere sahip elbiseler giymiştir. Alper havanın çok sıcak olduğunu ve terlediğini söylerken hava sıcaklığını normal hisseden Deniz terlemediğini söyler.

Alper, taşınmalarından birkaç gün sonra Deniz'i telefonla arar. İki arkadaşın üzerinde de yine aynı elbiseler vardır. Deniz, Antalya'da hava sıcaklığının 32 ^{o}C olduğunu, gölgede bile terlediğini, sıcaktan bunaldığını anlatır. Alper ise Mardin' de de hava sıcaklığının 32 ^{o}C olduğunu fakat terlemediğini ve havanın da kendisine çok sıcak gelmediğini söyler.

İki arkadaş bir kış günü yine telefonda konuşmaktadır. O gün Meteoroloji Genel Müdürlüğünün internet sitesinde hem Antalya hem de Mardin'de hava sıcaklığının 18 ^{o}C ve bağıl nem oranlarının %60 olduğu yazmaktadır. Konuşma sırasında iki arkadaş da parktaki güneş gören bir bankta oturmaktadır. Deniz Antalya'da havanın soğuk olduğunu ve epey üşüdüğünü, Alper ise Mardin'de havanın güzel olduğunu ve üşümediğini söyler.

1. Antalya'da dolaşırken Alper'in havayı çok sıcak, Deniz' in ise Mardin de normal hissetmesinin sebebi nedir? Açıklayınız.

2. Hava sıcaklığının 32 ^{o}C olduğunu günde Deniz' in terleyip sıcaktan bunalmış olmasının, Alper'in ise havayı çok sıcak hissetmemesinin sebebi nedir? Açıklayınız.

3. Hava sıcaklığının 18 ^{o}C olduğunu günde Deniz' in üşüdüğünü, Alper'in ise üşümediğini söylemiş olmasının nedenleri neler olabilir? Açıklayınız.

4. Hava sıcaklığının 18 ^{o}C olduğu günde Mardin'de havanın bağıl nem oranı %60'tan yüksek olsaydı Alper'in hissettiği sıcaklık nasıl değişirdi? Açıklayınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.4.4. Hissedilen ve gerçek sıcaklık arasındaki farkın sebeplerini yorumlar.
Genel Beceriler: -- | Alan Becerileri: Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	SICAKLIĞI NEDEN FARKLI HİSSEDERİZ?	20 dk
Amacı	Sıcaklığın farklı hissedilmesine neden olan değişkenleri fark edebilme.	Bireysel

Hissedilen sıcaklık, termometrenin ölçtüğü hava sıcaklığından farklı olarak insan vücudunun hissettiği, algıladığı sıcaklıktır. Bu sıcaklık; iklimsel çevre, giysilerin ısı direnci, vücut yapısı gibi kişisel özelliklerin yanı sıra termometre sıcaklığı, nem oranı, rüzgâr ve radyasyon gibi dört meteorolojik faktörden de etkilendiği için sübjektif bir kavramdır. Dolayısı ile sıcaklığı algılama ve hissetme kişiden kişiye değişiklik gösterir. *(www.mgm.gov.tr) "Düzenlenmiştir."*

1) Hava sıcaklığının 32 ^{o}C olduğu bir günde İlayda klima ile serinletilmiş 22 ^{o}C'deki odadan, Zeynep ise klimasız odadan aynı anda dışarı çıkarsa İlayda ve Zeynep'in hissettikleri hava sıcaklığı hakkındaki yorumları ne olabilir? Açıklayınız.

2) Yaz aylarında nem oranı arttıkça hissedilen sıcaklığın artmasını, insan vücudu ve hâl değiştirme konuları hakkındaki bilgilerinizi kullanarak nasıl açıklarsınız?

3) Rüzgârlı havada hissedilen sıcaklığın normal sıcaklık değerinden daha az olmasını nasıl açıklarsınız?

4) Hissedilen hava sıcaklığında giyilen kıyafetlerin önemli bir yeri vardır. Hissettiğiniz sıcaklığın ölçülen hava sıcaklığından yazın daha fazla, kışın daha az olmaması için ne tür kıyafetler tercih edersiniz?

Hazırlayan: *Aslı Gülsüm DÖYEN*

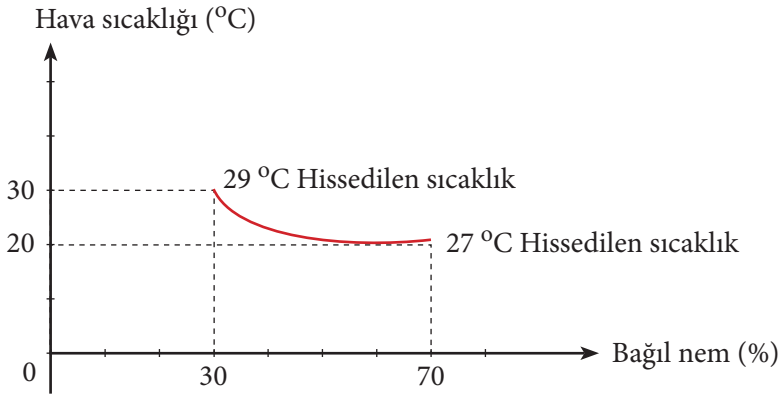
5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık Kazanım: 9.5.4.4. Hissedilen ve gerçek sıcaklık arasındaki farkın sebeplerini yorumlar.
Genel Beceriler: -- Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi , Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	HİSSEDİLEN VE GERÇEK SICAKLIK NEDİR?	15 dk
Amacı	Hava sıcaklığının nem ve rüzgâr etkisiyle farklı hissedilmesinin nedenlerini anlayabilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Etkinlik sınıf ortamında yapılarak istenilen kazanımın pekiştirilmesi sağlanmalıdır.*

Hava sıcaklığı ve bağıl nem oranına göre hissedilen sıcaklık değerleri grafikte verilmiştir.



1. Yönerge ***Grafikten faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.***

(1) Havadaki bağıl neme bağlı olarak hissedilen sıcaklık değişimini açıklayınız.

(2) Sıcaklık artışına bağlı olarak bağıl nemdeki değişimi açıklayınız.

2. Yönerge Hava sıcaklığı 30 °C değerinde olduğunda hissedilen sıcaklığın neme bağlı değişim değerleri Tablo 1'de ve hava sıcaklığı 0 °C değerinde olduğunda hissedilen sıcaklığın rüzgâr hızına bağlı değişim değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1

Bağıl Nem (%)	10	40	70	90
Hissedilen Sıcaklık (°C)	28	30	35	41

Tablo 2

Rüzgâr hızı (km/h)	6	10	20	30
Hissedilen Sıcaklık (°C)	-2	-3	-5	-6

Tablolara göre nemin ve rüzgârın etkisiyle sıcaklık nasıl hissedilir? Rüzgâr hızının artmasının hissedilen sıcaklığa etkisinin nedenini cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.4.5. Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlere yönelik proje geliştirir.
Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi | Alan Becerileri: --

Etkinlik İsmi	OZON TABAKASINI KORUYALIM	25 dk
Amacı	Küresel ısınmanın ozon tabakasına etkilerini anlayabilme.	Bireysel

Küresel ısınma sonucunda iklim değişikleri oluşur. İklim değişiklikleri, atmosferde normalde de var olan metan, azot protoksit, karbondioksit gibi sera gazlarının miktarının insan etkisi ile artması sonucunda iklim dengesinin bozmasına verilen isimdir. İklim değişikliğinde önemli konulardan biri de ozon tabakasının durumudur. Ozon, atmosferde troposfer ve stratosfer tabakalarında bulunmaktadır.
Stratosfer tabakası içerisinde doğal olarak bulunan ve atmosferdeki toplam ozonun %90'ını oluşturan stratosferik ozon, Güneş'ten gelen zararlı radyasyonu tutması nedeniyle koruyucu ve düzenleyici olmak üzere iki ayrı işleve sahip yararlı ozondur. Troposferdeki ozon, sanayi devrimi ile beraber hızla artan zararlı gazlardan dolayı insan kaynaklı olarak oluşan ve atmosferdeki toplam ozonun %10'unu oluşturan zararlı ozondur. Troposferik ozon, küresel iklim değişikliğinde rol oynayan sera gazları arasında yer alır. Radyasyonun atmosferde kalmasına neden olarak sera etkisini arttırır ve küresel iklim değişikliğine katkıda bulunur.

1. Troposferik ozonun oluşmasına sebep olan kimyasallar ve kaynakları nelerdir? Araştırınız.

2. İnsan kaynaklı olan zararlı gazların doğaya daha az salınması için sanayi sektöründe ne gibi tedbirler alınabilir?

3. Küresel ısınmanın doğa üzerindeki olumsuz etkileri nelerdir? Araştırınız.

4. Zararlı ozon gazının oluşmasını önlemek için çevrenizdeki duyarlılığı arttırıcı neler yapabilirsiniz?

Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.4.5. Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlere yönelik proje geliştirir.*

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi *Alan Becerileri:*

Etkinlik İsmi	**KÜRESEL ISINMAYA HAZIRLIKLI OL!**	20 dk
Amacı	Küresel ısınmaya karşı öneriler geliştirebilme.	Bireysel

Metinde üzerinde durulan konularla ilgili araştırma yapınız. Araştırmalarınızda canlı kaynak, kütüphane, çevrim içi veri tabanları vb. kaynaklardan yararlanınız. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

Küresel ısınma günümüzde insanlığın en önemli sorunlarından biri hâline gelmiştir. Nedenleri tespit edilmiş olan bu sorunun ortadan kaldırması hedeflenmeli ve ülkeler birlikte mücadele etmelidir. Bu konuda bazı adımlar atılmış olmakla birlikte bunlar yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle ülkeler küresel ısınmanın neden olabileceği değişikliklere hazırlıklı olmak zorundadır.

1) Sera gazlarının atmosferde belirli miktarda bulunması neden önemlidir? Kısaca yazınız.

2) Ağaçlandırma çalışmalarının küresel ısınmaya etkisi nedir? Kısaca açıklayınız.

3) Aşağıdaki tabloda küresel ısınmanın neden olabileceği değişikliklerden bazıları verilmiştir. Her değişiklikle ilgili alınması gereken önlemlere yönelik önerinizi karşısındaki kutucuğa yazınız.

No	Küresel ısınma nedeniyle oluşabilecek değişiklik	Önlemlere yönelik öneri
1	Fosil yakıtların kullanılması nedeniyle sera gazlarının artması	
2	Sıcaklığın artması	
3	Oluşabilecek mevsim değişiklikleri sonucunda bölgesel olarak yağış miktarının artması	
4	Kullanılabilir suyun azalması	
5	Gıda üretiminin azalması	

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.4.5. Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlere yönelik proje geliştirir.
Genel Beceriler: -- | Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	KARBON AYAK İZİNİN ÖNEMİ	6 ay
Amacı	Küresel ısınma konusunda farkındalık oluşturabilme.	Grup

Öğretmene Not: *Etkinlik basamakları öğretmen tarafından takip edilmeli ve öğrenci-veli-okul iş birliği ile projenin tamamlanması sağlanmalıdır.*

Aşağıdaki etkinlik basamaklarını takip ederek karbon ayak izi ile ilgili projeyi tamamlayınız.

1. Karbon ayak izi nedir? Bilimsel yayınlardan ve uygun genel ağ sitelerinden araştırma yaparak açıklayınız.

2. Kendinizin ve sınıf arkadaşlarınızın karbon ayak izini genel ağ sitelerinden faydalanarak hesaplayınız. Sonuçları tablolaştırınız.

3. Karbon ayak izinizi azaltmak için neler yapabileceğinizi arkadaşlarınızla tartışınız.

4. Karbon ayak izi hesaplamanızın sonucunda doğaya bıraktığınız CO_2 salınımını telafi etmek için kaç ağaç dikmeniz gerektiğini bulunuz. Öğretmenleriniz ve ailelerinizle sonuçlarınızı paylaşıp ağaç dikme etkinliği düzenleyiniz.

5. Karbon ayak izinizi azaltmak için başka neler yapabileceğinizi arkadaşlarınızla tartışınız. Uygun önerileri değerlendiriniz.

6. Karbon ayak izinizi 1, 3 ve 6 ay sonunda tekrar hesaplayınız. Elde ettiğiniz tabloları karşılaştırınız.

Hazırlayan: *Aslı Gülsüm DÖYEN*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | *Kazanım: 9.5.4.5. Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlere yönelik proje geliştirir.*

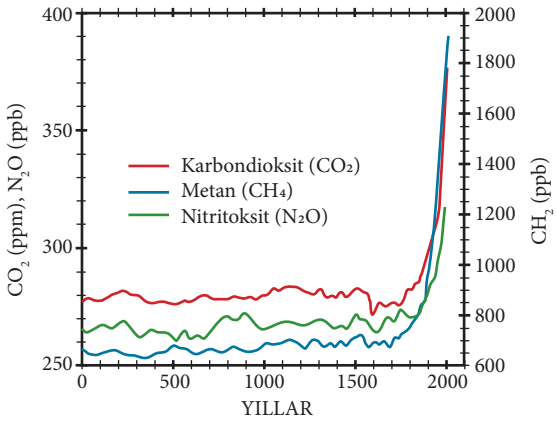
Genel Beceriler: -- | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi ve Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

ÖĞRETMEN

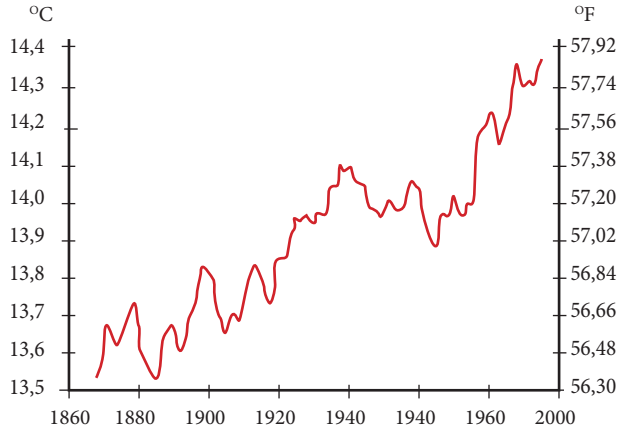
Etkinlik İsmi	KÜRESEL ISINMA NE ANLAMA GELİYOR?	15 dk
Amacı	Küresel ısınmanın nedenlerini ve küresel ısınmayı engellemek için alınacak tedbirleri belirleyebilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Etkinlik sınıf ortamında yapılarak istenilen kazanımın pekiştirilmesi sağlanmalıdır.*

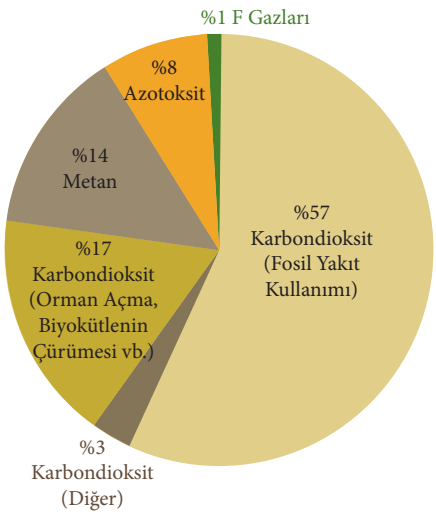
İnsanlar, 1800'lü yıllardan itibaren sanayi devriminin de etkisiyle artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayabilmek için doğal dengenin bozulmasına neden olacak uygulamalardan kaçınma bilgeliğini göstermemiştir. Doğal kaynakların bilinçsizce kullanılması, ormanların tahrip edilmesi; petrol, kömür gibi fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanımın artması sera gazları oranlarının artmasına neden olmuştur. Bu durum ne yazık ki günümüzde de devam etmektedir. Karbondioksit, metan gibi sera etkisini arttıran gazların oranlarındaki bu artış ise Dünya'nın ortalama sıcaklığının artmasına neden olmaktadır. Aşağıda bu durumla ilgili bazı grafikler verilmiştir.



Grafik 1: Yıllara göre atmosferde sera gazları yoğunluğu (ppb, ppm yoğunluk birimidir.)



Grafik 2: Yıllara göre küresel ortalama sıcaklık artışı



Grafik 3: Küresel sera gazı emisyonları

Metin ve grafiklerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. Sera gazları ve küresel ısınma arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

2) Küresel ısınmaya neden olan faktörler nelerdir? Açıklayınız.

3) Daha iyi bir gelecek için fosil yakıtlar yerine ne tür enerji kaynakları tercih edilmelidir? Açıklayınız.

4) Küresel ısınmayı azaltmak için bireysel olarak alabileceğimiz önlemler nelerdir? Açıklayınız..

Hazırlayan: *Nermin Esra ALAGÖZ*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.5.1. Katı ve sıvılarda genleşme ve büzülme olaylarının günlük hayattaki etkilerini yorumlar.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**SICAKLIK BOYUTLARIMI DEĞİŞTİRİR**	15 dk
Amacı	Katı ve sıvılarda genleşme ve büzülme olaylarının günlük hayattaki etkilerini anlayabilme.	Bireysel

Sıcaklık değişimi ile birlikte, maddeyi oluşturan atom ve moleküllerinin arasındaki uzaklıklarda da değişim meydana gelir. Genellikle bu uzaklık, maddelerin çoğunda sıcaklık artışıyla bazı maddelerde de sıcaklık azalmasıyla birlikte artar. Uzaklık değişimi de maddelerin hacim değişimine neden olur. Bu olay ısıl (termal) genleşme olarak bilinir. Isıl genleşme doğa olaylarında ve mühendislik uygulamalarında çok önemli rol oynar.

1. Elektrik tellerinin yazın direkler arasında tam gergin olarak döşenmesi avantaj ya da dezavantaj oluşturur mu? Gerekçeleri ile açıklayınız.

2. Köprü ayaklarının sabitlenmeyip altlarına kızaklar konulmasının sebebi nedir?

3. Viyadüklerin üzerine betondan yol yapılırken belli aralıklarla boşluklar bırakılmasının sebebi nedir?

4. Metal gövdeli yapılarda malzemeler birbirine perçin ile tutturulur. Bu perçinler yapılırken nelere dikkat edilmelidir?

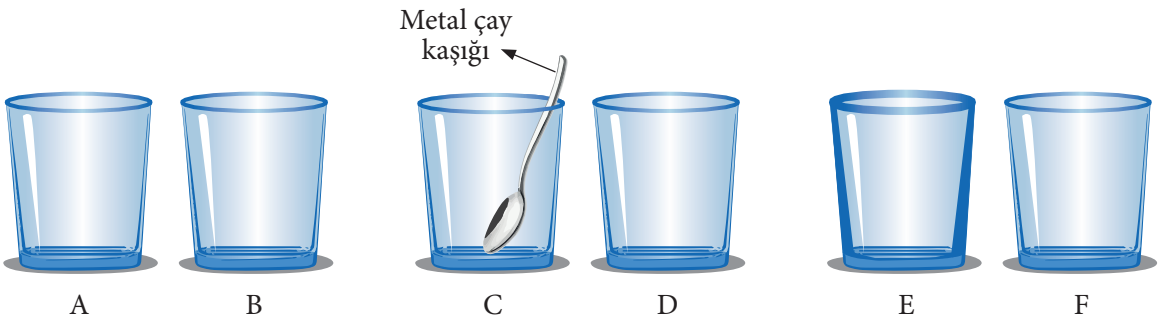
5. Diş dolgusunda kullanılan madde ile dişin genleşme katsayıları aynı mı yoksa farklı mı olmalıdır? Gerekçeleri ile açıklayınız.

6. Sıcaklık artışı ya da azalması ile genleşen maddelerin katıları, sıvılarında yüzer mi yoksa batar mı? Göllerdeki suyun üst yüzeylerinin donmasında bu olayın etkisi var mıdır?

Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.5.1. Katı ve sıvılarda genleşme ve büzülme olaylarının günlük hayattaki etkilerini yorumlar.
Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BARDAKLAR NEDEN KIRILDI?	20 dk
Amacı	Genleşme ve büzülme olaylarını günlük hayattaki örneklerle anlayabilme.	Bireysel



Yapılan bir deneyde özdeş A ve B cam bardaklarına kaynama sıcaklığındaki sudan dökülürken A bardağı çatlamış, B bardağı ise çatlamamıştır. Özdeş C ve D cam bardaklarından C bardağına metal çay kaşığı konulmuştur. İkisi de kaynama sıcaklığındaki suyla debisi aynı olacak şekilde dökülerek doldurulurken D bardağı çatlamıştır. Aynı camdan yapılan E ve F bardaklarının iç hacimleri özdeş olup E bardağı daha kalındır. İkisi de kaynama sıcaklığındaki suyla debisi aynı olacak şekilde dökülerek doldurulurken E bardağı çatlamıştır.

1. A bardağının çatlamasının sebebi nedir?

2. D bardağının çatlamasının sebebi nedir?

3. E bardağının çatlamasının sebebi nedir?

4. Sıcak su dökülmeden önce E bardağının içine metal çay kaşığı konulsaydı bardak yine de çatlar mıydı? Açıklayınız.

5. F bardağı, oda sıcaklığındaki suyla doldurulup çalışan derin dondurucuya uzun bir süre konulsaydı çatlar mıydı? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Ertan ERBEK*

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık *Kazanım: 9.5.5.1. Katı ve sıvılarda genleşme ve büzülme olaylarının günlük hayattaki etkilerini yorumlar.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Tahmin Etme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**GENLEŞME VE BÜZÜLME**	15 dk
Amacı	Genleşme ve büzülmenin günlük hayattaki yansımalarını fark edebilme.	Bireysel

Genleşme ve büzülme ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Isı alan bazı maddelerin boyutları büyürken ısı verenlerinki küçülür. Genleşme ve büzülme olarak adlandırılan bu olayı nasıl modellersiniz?

2. Su, donarken hacmi azalan bir madde olsaydı bu durumun sonuçları neler olurdu? Canlılara etkisi açısından değerlendiriniz.

3. Araba radyatörlerindeki çatlakların tamirinde antimon kullanılmaktadır. Bunun sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

4. Fayans, mermer, beton gibi kaplamaların arasına derz dolgusu yapılmasının sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

5. Konut ve iş yerlerinde ısınma ve sıcak su ihtiyacını karşılamak için kullanılan sistemlerde genleşme tankı kullanılmaktadır. Bunun sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

6. Su şişeleri tamamen doldurulmaz. Bunun sebebi sizce ne olabilir? Açıklayınız.

5. ÜNİTE > Isı ve Sıcaklık | Kazanım: 9.5.5.1. Katı ve sıvılarda genleşme ve büzülme olaylarının günlük hayattaki etkilerini yorumlar.
Genel Beceriler: -- | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SICAKLIK DEĞİŞİMİNİN GENLEŞMEYE ETKİSİ	20 dk
Amacı	Katı ve sıvılardaki genleşme ve büzülmeyi günlük hayatta fark edebilme.	Bireysel

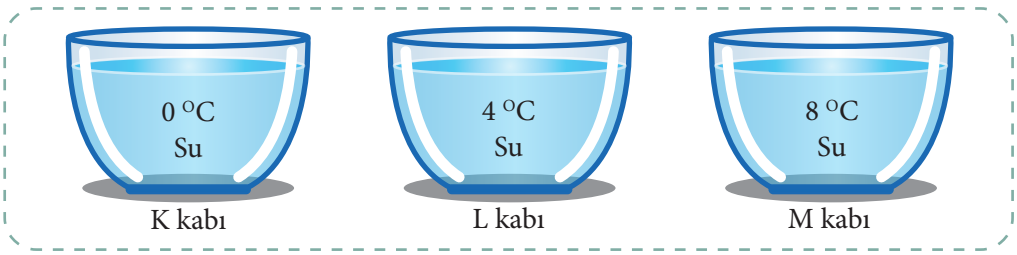
Eda ve Berkay kardeşler, okulda öğrendikleri katı ve sıvılarda genleşme ve büzülme olayları ile ilgili olarak tahta çubuk, metal cetvel, su, şişe ve katı cisim kullanarak evde çalışmalar yapmak istiyorlar.

Bu çalışmalarla ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız ve cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.

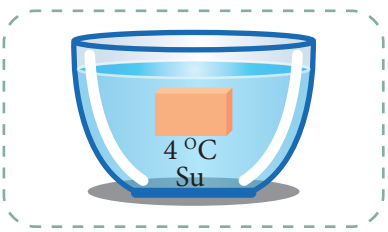
1. Eda tahta çubuğun boyunu 0 ^{o}C, 45 ^{o}C ve 90 ^{o}C' deki metal cetvellerle ölçmek istiyor. Eda, tahta çubuğun boyunu hangi sıcaklıktaki metal cetvelle daha büyük ölçer? Açıklayınız.

2. Berkay cam şişeye su doldurup buzluğa koyar. Bir süre sonra suyun donduğunu ve şişenin çatladığını gözlemler. Bu olayın nedenini açıklayınız.

3. Eda içine 0 ^{o}C, 4 ^{o}C ve 8 ^{o}C'de sular koyduğu özdeş üç kaba sırasıyla K, L ve M ismini vermiştir. Suların hacimleri eşit olduğuna göre kütleleri de eşit midir? Açıklayınız.



4. Berkay, Eda'nın hazırladığı 4°C'deki suya bir katı cisim attığında cismin şekildeki gibi dengede kaldığını gözlemliyor. Sizce, suya bırakılan cismin kabın dibine batabilmesi için ne yapılmalıdır? Açıklayınız.



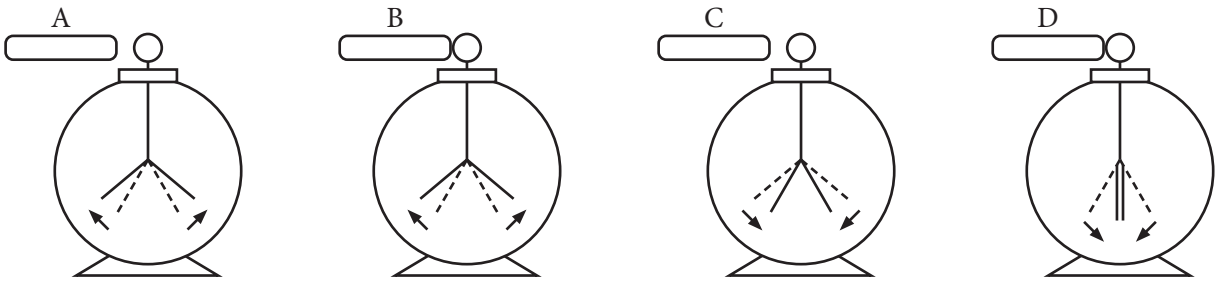
5. Eda ve Berkay kardeşler, evde yaptıkları çalışmaları genelleştirerek günlük hayatta genleşmenin sağladığı avantaj ve dezavantajları değerlendirdiklerinde hangi sonuçlara ulaşmış olabilirler? Açıklayınız.

Hazırlayan: *Nermin Esra ALAGÖZ*

6. ÜNİTE > Elektrostatik *Kazanım: 9.6.1.1. Elektrikle yüklenme çeşitlerini örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ELEKTROSKOPLA YÜK CİNSİ TAYİNİ**	20 dk
Amacı	Elektroskopu yük cinsi tayininde kullanabilme.	Bireysel



Şekil I Şekil II Şekil III Şekil IV

Erkan, elektroskopun hangi amaçlarla kullanıldığını araştırıp A, B, C ve D cisimlerinin elektrik yüklerinin belirlenmesiyle ilgili bir deney yapmıştır. Bu deneyde negatif (-) yüklü elektroskoplardan yararlanmıştır. A ve C cisimlerini elektroskopların topuzuna yaklaştırmış, B ve D cisimlerini ise dokundurmuştur. Elektroskop yapraklarının Şekil I ve Şekil II'de açıldığını, Şekil III'te biraz kapandığını, Şekil IV'te ise tamamen kapandığını gözlemlemiştir.

Erkan'ın gözlemlerinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Cisimlerin elektrik yüklerinin cinsi nedir? Açıklayınız.

2. A cismi elektroskopa biraz daha yaklaştırılsaydı elektroskopun yapraklarındaki yük miktarı ve yaprakları arasındaki açı nasıl değişirdi?

3. D cismi yük miktarı arttırılarak elektroskopun topuzuna dokundurulsaydı elektroskopun son durumdaki yük dağılımı ve yaprakların durumu ne olurdu?

4. Cisim ve elektroskopun elektriklenmeden önce ve sonraki yüklerinin cebirsel toplamlarını her bir şekil için karşılaştırınız.

5. Elektroskop, deneyde verilen kullanım şeklinden başka hangi amaçlar için kullanılabilir? Araştırarak cevaplarınızı, sınıf arkadaşlarınızın cevapları ile karşılaştırınız.

6. ÜNİTE > ELEKTROSTATİK | Kazanım : 9.6.1.1. Elektrikle yüklenme çeşitlerini örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi , Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	ELEKTRİKLE YÜKLENME ÇEŞİTLERİ	20 dk
Amacı	Yük, birim yük ve elektrikle yüklenme kavramlarını açıklayabilme.	Bireysel

ELEKTRİKLE YÜKLENME ÇEŞİTLERİ

Bir grup öğrenci tarafından, fizik laboratuvarında, elektrik yüklerinin özelliklerini gözlemek amacıyla basit deneyler yapılır.

Önce, yüzeyi iletken bir malzemeyle boyanmış hafif iki mantar top ayrı ayrı yalıtkan iplerle asılır. Ardından bir ebonit çubuk yün parçasına ve bir cam çubuk ipek kumaş parçasına sürtülerek elektrik yüklenmeleri sağlanır. Ebonit çubuk negatif (-), yün parçası pozitif (+) olarak yüklenirken cam çubuk pozitif (+), ipek kumaş parçası negatif (-) olarak yüklenir.

Başlangıçta nötr olan mantar toplardan birine eksi yüklü ebonit çubuk yaklaştırıldığında mantar top ebonit çubuk tarafından çekilir; dokundurulduğunda ise ebonit çubuk tarafından itilir. Başlangıçta nötr olan diğer mantar topa artı yüklü cam çubuk yaklaştırıldığında ve dokundurulduğunda da aynı durum görülür.

Yüklenmiş olan bu iki mantar top yan yana getirildiğinde ise birbirlerini çekerler.

1. Bu basit deneylerden yola çıkarak elektrikle yüklenme hakkında hangi sonuçları çıkarabilirsiniz?

a. _____
b. _____
c. _____
d. _____
e. _____
f. _____
g. _____

2. Deneyde kullanılan mantar topun neden hafif (küçük kütleli) olması tercih edilmiştir?

_____
_____
_____
_____

3. Yükün SI birim sisteminde birimi Coulomb'dur ve C sembolü ile gösterilir. 1 coulombluk elektrik yükü, SI sisteminde, aralarında 1m uzaklık bulunan 1C'luk iki elektrik yüküne etkiyen kuvvet ile saptanır.
Büyük hassasiyetle belirlenen en küçük yükü (birim yük) elektron taşır. Bir elektronun Coulomb cinsinden yükü $e \approx 1{,}6.10^{-19}$C olarak verilir.
Deneyde kullanılan mantar top +1nC ile yüklendiyse topun elektron sayısı proton sayısına göre ne kadar azalmıştır?
(1nanoColuomb=1 nC= 1.10^{-9}C' dur.)

_____
_____
_____
_____

Hazırlayan: *Gülçin SAVAŞAL ÖGE*

6.ÜNİTE > Elektrostatik *Kazanım: 9.6.1.1. Elektrikle yüklenme çeşitlerini örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**BALONLARI UÇURALIM**	25 dk
Amacı	Yün kumaşa sürtülen bir balonun elektrik yükü ile yüklenmesi öğrenebilme.	Grup
Gerekli Materyaller	5 adet balon, 3 parça yün kumaş.	

Öğretmene Not: *Öğrencilere statik elektriklenme ile ilgili araştırma yapmaları için bir hafta süre veriniz. Bu etkinlikten önce dört veya beş adet çocuk balonu ile üç parça yün kumaş temin ediniz.*

1. Yönerge ***Sınıftaki öğrenciler arasından boyları birbirine yakın üç öğrenci seçerek tahtaya alınız. Her öğrenciye birer balon vererek şişirip bağlamalarını isteyiniz. Hazırladıkları balonları tavana doğru fırlatmalarını diğer öğrencilerin balonların hareketlerini izlemelerini isteyiniz. Aynı hareketi birkaç defa tekrarlatınız.***

2. Yönerge ***Hazırlanan balonları bu kez daha önceden temin ettiğiniz yün kumaşlara sürtmelerini ve yeniden tavana fırlatmalarını isteyiniz. Aynı hareketi birkaç kez tekrarlatınız.***

3. Yönerge ***Geri kalan iki balonu şişirip ağzını bağladıktan sonra birini yün kumaşa az, diğer balonu yün kumaşa daha fazla sürterek tavana fırlatıldıklarında balonların hareketlerini dikkatli bir şekilde incelemelerini öğrencilere söyleyiniz.***

1. Yün kumaşlarla balonların sürtünme süresini arttırdığımızda ne gibi farklılıklar gözlemlediniz? Açıklayınız.

2. Yün kumaşa sürtülerek tavana doğru fırlatılan balonlar neden tavana yapışmıştır? Açıklayınız.

3. Yalıtkan bir eldiven kullanarak, tavana yapışmış iki balonu alarak birbirne yaklaştırırsanız ne gibi bir sonuçla karşılaşırsınız? Açıklayınız.

4. Statik elektriklenme etkisini artıran veya azaltan faktörler nelerdir? Açıklayınız.

5. Günlük hayatta çamaşır makinelerinde kullanılan yumuşatıcıların, statik elektriklenme açısından ne gibi olumsuzlukları olabilir? Açıklayınız.

6. İnsanlar yürüme esnasında sürtünmelerden kaynaklanarak statik elektrikle yüklenebilir. Buna benzer bir olaya örnek veriniz.

7. "*Statik elektriklenmede, bir cisim yüklenirse elektronlar yaratılmaz veya yok olmaz.*" diyen bir fizik öğretmeninin kısaca ne demek istediğini açıklayınız.

6.ÜNİTE > Elektrostatik | *Kazanım : 9.6.1.1. Elektrikle yüklenme çeşitlerini örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ELEKTRON ALIŞ - VERİŞİ**	20 dk
Amacı	Günlük hayatta elektriklenmenin olumlu veya olumsuz etkilerini açıklayabilme.	Bireysel

Otomobil veya beyaz eşyaların boyanmasında kimi zaman elektriklenme olayından faydalanılır. Boyanacak yüzey pozitif, boya damlacıkları ise negatif yüklü hâle getirilerek boya yüzeye püskürtülür. Boyanacak yüzey ile zıt yüklü olan boya tanecikleri yüzeye yapışarak boyama işlemi gerçekleştirilir.

Elektriklenme yöntemi kullanılarak yapılan boya işleminin avantajlarından biri, boya tanecikleri aynı cins yükle yüklü olduklarından püskürtme sırasında birbirini iter ve boyanacak yüzeye daha düzenli yayılır. Diğeri ise bu yöntem sayesinde boya kayıpları en aza indirilir. Bu avantajlarının yanında yüzeydeki girintili kısımların yeterince boya almaması veya oluşabilecek kıvılcımların boya çözücülerini tutuşturması sonucu yangın veya patlamalara neden olabilmesi gibi dezavantajları da vardır.

1. Boya tanecikleri yüklenmeden, yüklü bir yüzeye püskürtülseydi sonuçları neler olabilirdi?

2. Fotokopi makinesini çalışma prensibinin, elektriklenme kullanılarak yapılan boya işlemi ile benzerlik ve farklılıkları nelerdir?

3. Elektriklenme yöntemi kullanılarak yapılan boyamaya benzeyen ve sanayide kullanılan başka uygulamalar nelerdir?

4. Elektriklenmenin sanayide oluşturabileceği olumsuzluklara örnekler veriniz.

5. Zemin ile temas nedeniyle ortaya çıkan yük birikiminin sanayide oluşturabileceği zararları önlemek için önerileriniz nelerdir?

6. Yanıcı maddelerin elektriklenme olayı sonucu tutuşmasının sebebini açıklayınız.

7. Elektrostatik yük boşalmasının günlük hayatta karşılaştığımız örnekleri nelerdir?

Hazırlayan: *Necdet KAYA*

6.ÜNİTE > Elektrostatik | Kazanım: 9.6.1.1. Elektrikle yüklenme çeşitlerini örneklerle açıklar.
Genel Beceriler: -- | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BİR PORSİYON ELEKTRON?	15 dk.
Amacı	Elektrikle yüklenmenin maddelerin elektriksel özelliklerine bağlı olduğunu kavrayabilme.	Bireysel

Tribology (Triboloji), sürtünme bilimi anlamına gelmektedir. Triboelektrik ise sürtünme ile elektrik elde etme yöntemlerinden biridir. Triboelektrik nanojeneratörde iki farklı materyal tabakası kullanılır. Bunlardan biri elektron alan (pozitif elektriksel etki), diğeri de elektron veren (negatif elektriksel etki) materyallerdir. Bu iki tür materyal birbiriyle temas ettikleri zaman, sürtünmenin de etkisiyle elektronlar bir materyalden diğerine akarak elektrik akımını oluşturur. Elektron alan ve elektron veren materyaller genellikle çok pahalı olmayan maddelerdir.

Triboelektrik nanojeneratör gelecekte sensörler ve akıllı telefonlar gibi mobil aletlerin enerjisini karşılayacak yeni bir metot olarak görülmektedir.

Bazı materyallerin elektriksel etkisi ile ilgili bilgiler tabloda verilmiştir.

MATERYAL	ELEKTRİKSEL ETKİSİ (Pozitif etki göstergesi)	MATERYAL	ELEKTRİKSEL ETKİSİ (Negatif etki göstergesi)
İnsan elleri (özellikle nemliyse)	++++++++++++++++	Ahşap	--
Cam	+++++++++++++++	Sert kauçuk	----
İnsan saçı	++++++++++++	Streç film	-------
Naylon	++++++++	Silikon	----------
Yün kürk	+++++	Teflon	----------

Triboelektrik nanojeneratör yapımında kullanılan materyallerin elektriksel etkileri zıt ve birbirinden ne kadar uzaksa birbirleri arasındaki yük etkileşimi de o kadar büyük olur.

1.

MATERYALLER	Sert kauçuk	Streç film	Silikon	Teflon
Cam				A
İnsan saçı			B	
Naylon		C		
Yün kürk	D			

Tabloda eşleştirilen materyaller sırasıyla A, B, C ve D harfleri ile temsil edilmiştir. Materyaller arasında elektriksel etkileşim düşünüldüğünde A-B-C-D çiftlerinin elektriksel etkileşimleri büyükten küçüğe nasıl sıralanır?

2. El teması ile şarj edilebilen mobil bir cihaz yapacak olsaydınız mobil cihazın temas bölgesinde yukarıdaki tabloda sıralanan hangi materyali kullanırdınız? Gerekçesi ile belirtiniz?

3. El teması ile şarj edilebilen bir cep telefonumuzun olması ne gibi avantajlar sağlayabilir? Bu konudaki düşüncelerinizi belirtiniz.

4. Triboelektrik nanojeneratörler ile başka hangi teknolojik araçların çalışması hayatımızı kolaylaştırırdı? Örnekler veriniz.

Hazırlayan: *Ali İhsan ERDEM*

6. ÜNİTE > ELEKTROSTATİK Kazanım : 9.6.1.2. Elektriklenen iletken ve yalıtkan maddelerde yük dağılımlarını karşılaştırır.

Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi Alan Becerileri: Gözlem Yapma Becerisi, Hipotez Kurma Becerisi , Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**FARADAY KAFESİ**	20 dk
Amacı	Faraday kafesinin iletkenlerde ve yalıtkanlarda yük dağılımı ile ilişkisini açıklayabilme.	Bireysel
Gerekli Materyaller	iki adet cep telefonu, alüminyum folyo, kağıt	

Yönerge

1. İki adet cep telefonunu bir masanın üstüne koyunuz.
2. Telefonların şebeke hattından sinyal alıp almadığını kontrol etmek için telefonlardan biri ile diğerini arayınız.
3. Aradığınız telefonu alüminyum folyo ile sıkıca sarınız.
4. Telefonu tekrar arayınız.
5. 3 ve 4. basamakları aliminyum folyo yerine kağıt kullanarak tekrarlayınız.
Gerçekleştirmeniz istenen deney basamaklarından yola çıkarak deney raporunu doldurunuz.

DENEY RAPORU	
DENEYİN ADI: (Deney için uygun bir başlık yazınız.)	
DENEYİN AMACI: (Deneyin amacını yazınız.)	
HİPOTEZ: (Amacımıza uygun bir hipotez yazınız.)	
ARAÇ GEREÇLER	
Basamakları verilen deneyi yapınız.	
SONUÇ: *1. Telefonla ikinci kez arama yaptığınızda alüminyum folyo ile sarılı olan telefondan herhangi bir arama sesi duydunuz mu?* *2. Telefonla üçüncü kez arama yaptığınızda kağıt ile sarılı olan telefondan herhangi bir arama sesi duydunuz mu?*	
TARTIŞMA	
1- ikinci ve üçüncü aramada karşılaştığınız durumların sebeplerini açıklayınız.	
2- Deneyde alüminyum folyo yerine başka ne kullanılabilir?	
3- Alüminyum folyonun telefona sarılarak kazandığı özellik ile ilgili günlük hayattan benzer örnekler veriniz.	
4- Deneyin başında kurduğunuz hipoteziniz doğrulandı mı? Açıklayınız.	

6. ÜNİTE > Elektrostatik | Kazanım: 9.6.1.2. Elektriklenen iletken ve yalıtkanlarda yük dağılımını karşılaştırır.
Genel Beceriler: -- | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	FARADAY KAFESİNİN ÖNEMİ	20 dk
Amacı	İletken ve yalıtkanlardaki yük dağılımını kavrayabilme.	Bireysel

Canan, internette bilim sitelerinde gezinirken "Faraday Kafesi" başlıklı bir yazı dikkatini çeker. Yazıda "Faraday kafesi, metal tellerle ağ şeklinde örülmüş bir yapıdır. Elektrik yüklerinin etkisini bloke ettiği gibi telefon ve televizyonlara ses ve görüntü taşıyan elektromanyetik dalgaları da engeller. Faraday kafesinin bu özelliğinden birçok alanda yararlanılır. Kafes, ağ şeklinde olabileceği gibi metalden yapılmış kutu şeklinde de olabilir. Faraday kafesine yıldırım düşmesi durumunda içindeki insan yıldırımdan etkilenmez. Yine kafes dışındaki bir telefonla kafes içindeki telefon aranırsa bu telefona ulaşılamaz. Ağ gözü sıklığı ve topraklama Faraday kafesinin koruma kalitesini arttırır." ifadeleri yer almaktadır.

Canan'ın okuduğu metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Faraday kefesine yıldırım düşmesi durumunda içindeki insanın bundan etkilenmemesinin sebebini açıklayınız.

2. Alüminyum folyo ile sarılan bir cep telefonu aransaydı bu telefona ulaşılabilir miydi? Açıklayınız. Deneyerek cevabınızın doğrulunu kontrol ediniz.

3. Ağ gözü sıklığı ve topraklamanın Faraday kafesinin koruma kalitesini arttırma sebebini açıklayınız.

4. Faraday kafesinin günlük hayattaki kullanım alanlarına örnekler veriniz.

5. Faraday kafesi, elektrik iletkeni olan bir madde yerine elektrik yalıtkanı olan bir maddeden yapılsaydı aynı işleve sahip olur muydu? Sebebini açıklayınız.

Hazırlayan: *Ertan ERBEK*

6.ÜNİTE > **Elektrostatik** | *Kazanım 9.6.1.2: Elektriklenen iletken ve yalıtkanlarda yük dağılımlarını karşılaştırır.*

Genel Beceriler: | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**KORUNMA KALKANI**	20 dk
Amacı	Günlük hayatta karşılaşılan bazı olayları iletkenlerdeki yük dağılımı ile ilişkilendirebilme.	Bireysel

Tıpta görüntüleme amaçlı kullanılan manyetik rezonans (MR) cihazı elektromanyetik dalga çeşitlerinden biri olan radyo dalgaları ile çalışır. MR çekimi yapılan odaya MR'ın çalışma frekansına eşit veya çalışma frekansına yakın değerde başka bir radyo dalgası girerse görüntü kalitesi düşer. Bu durumda doktorların teşhis koyması zorlaşabilir. Bu nedenle MR odasının duvarları metal levhalar ile kaplanarak dışarıdan gelen radyo dalgalarının içeri girmesi engellenir. Duvarların metal levhalar ile kaplanması sonucu hem elektromanyetik dalga çeşitlerinin hem de dışarıdaki elektrik alanlarının odanın içini etkilemesi önlenmiş olur.

1. MR odalarının metal levhalar ile kaplanması ile yıldırım veya şimşeğin uçak içerisindeki elektronik cihazları veya yolcuları etkileyememesi arasındaki ilişki nedir?

2. Baz istasyonunun kapsama alanında olduğu hâlde cep telefonu sinyallerinin kesildiği alanlar ile MR odalarının ilişkilendirilmesini açıklayınız.

3. Cep telefonlarının dışarıdan sinyal almasını engelleyecek bir sistem tasarlamanız istenirse ne yapabilirsiniz?

4. Arabalardaki radyo antenlerinin aracın dışına konulması ile araç içinin yıldırıma karşı güvenli alan olması arasındaki ilişki nedir?

5. MR odalarının metal levhalar ile kaplanması sonucu oluşturulan sistemin bilimsel adı nedir? Bu sistemin günlük hayatta kullanıldığı alanlara örnekler veriniz.

6. MR odaları metal yerine yalıtkan levhalar ile kaplansaydı, oluşturulan sistem elektromanyetik dalgaların veya dışarıdaki elektrik alanlarının odanın içini etkilemesini önleyebilir miydi? Sebebini açıklayınız.

6.ÜNİTE > Elektrostatik *Kazanım : 9.6.1.2. Elektriklenen iletken ve yalıtkanlarda yük dağılımların karşılaştırır.*

Genel Beceriler: *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**TOPRAKLAN, SAĞLIKLI YAŞA**	25 dk
Amacı	Topraklanma olayının günlük hayattaki önemini fark edebilme.	Bireysel

Çevre tıbbı genellikle insan sağlığını olumsuz etkileyen çevresel faktörleri ele almaktadır. Bu çevresel etkilerden biri de insanların dünya yüzeyinde bulunan geniş elektron kaynağından uzaklaşmasıdır.

Yaşam tarzlarımız, teknolojinin gelişmesi ile birlikte bu geniş elektron kaynağına sahip toprak temasından uzaklaştırmaktadır. Bilimsel araştırmalar bu kopukluğun fiziksel işlev bozukluğu ve rahatsızlıkları artırdığını göstermektedir. Ayrıca insanların dünyadaki bu elektronlarla buluşmasının ilginç fizyolojik değişimlere öznel iyileşmelere fayda sağladığı gözlemlenmiştir. Topraklanma, dışarıda çıplak ayakla yürümek, çalışmak, oturmak, topraktan elektronları yerden vücuda vermekle gerçekleşir. Yapılan araştırmalar neticesinde dünyanın negatif potansiyellerinin tüm vücut sistemlerinin normal çalışması için istikrarlı bir iç biyoelektrik ortam yaratabileceğini ortaya koymuştur.

1. İnsan vücudu iletken midir, yalıtkan mıdır? Cevabınızı örneklerle gerekçelendiriniz.

2. Paratoner dışında bir binanın yıldırımdan korunması için Faraday kafesini kullansaydınız bunu nasıl yapardınız? Açıklayınız.

3. Modern yaşam tarzımız dünya yüzeyindeki toprak temasını nasıl azaltmaktadır? Açıklayınız.

4. Topraklanmanın günlük hayattaki kullanımına bir örnek veriniz? Verdiğiniz örnekte bu olayın nasıl gerçekleştiğini kısaca açıklayınız.

5. Topraklanma olayına diğer bilim dallarından da örnekler veriniz.

6. Uyuyan bir insan vücudunun topraklanmasını sağlamak için nasıl bir tasarım gerçekleştirirdiniz?

Hazırlayan: *Yusuf Serhat KOÇ*

6.ÜNİTE > **Elektrostatik** | *Kazanım: 9.6.1.3. Elektrik yüklü cisimler arasındaki etkileşimi açıklar.*

Genel Beceriler: | *Alan Becerileri: Veri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**KUVVETİN DEĞİŞİMİ**	20 dk
Amacı	Coulomb kuvvetinin değişkenlerini belirleyebilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Öğrencilere Coulomb kuvvetinin günlük hayattaki uygulamaları hakkında araştırma yapmaları için bir hafta süre veriniz.*

1. Yönerge ***Simülasyon ile öğrencilere Coulomb kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri inceleyip yükler arasındaki etkileşimin tartışılacağını söyleyiniz.***

2. Yönerge ***Akıllı tahtadan "https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_tr.html" ağ adresini açarak Coulomb yasası simülasyonunun, "makro boyutta" kısmına girerek, "kuvvet değerleri" kısmını işaretleyiniz.***

3. Yönerge ***Simülasyonda "yük 1" ve "yük 2" kısmına girerek bir yükü eksi (-), diğer yükü de artı (+) değere getirerek öğrencilere kuvvet vektörünün yönünü sorunuz. Yükleri birbirine yaklaştırarak kuvvetin nasıl değiştiğini öğrencilerle tartışınız. Eksi (-) yükün büyüklüğünü değiştirmeden artı (+) yükün değerini artırarak kuvvet değerinin nasıl değiştiğini öğrencilerle tartışınız.***

4. Yönerge ***Simülasyonda "yük 1" ve "yük 2" değerlerinin ikisini de artı (+) bir değere getirip kuvvet vektörünün nasıl değiştiğini öğrencilerle tartışınız. Yükleri birbirine yaklaştırıp kuvvet vektörünün nasıl değiştiğini öğrencilerinizle gözlemleyiniz."Yük 1"i sabit tutarak "yük 2"nin yük miktarını artırarak öğrencilere kuvvet vektörlerinin nasıl değiştiğini anlatınız.***

1. Yüklü iki cismin etkileşimi ile oluşan kuvvetin büyüklüğü nelere bağlıdır?

2. Yük işaretleri aynı, yük miktarları farklı cisimlerin birbirine uyguladıkları Coulomb kuvvetlerini incelediğinizde ne gibi farklılıklar gözlemlediniz? Açıklayınız.

3. Coulomb kuvvetinin günlük hayatta karşılaşılan olumsuz etkileri var mıdır? Açıklayınız.

4. Saçımıza bir balon sürttüğümüz zaman bir süre sonra saç telleri birbirinden uzaklaşır ve saçlarımız kabarık bir görünüm alır. Bunun sebebini kısaca açıklayınız.

5. Yıldırım olayında Coulomb kuvvetinin bir etkisi var mıdır? Açıklayınız.

6. Yüklerin etkileşimi prensibiyle çalışan aletlere-cihazlara örnek vererek örnek verdiğiniz aletin yük etkileşimiyle nasıl çalıştığını açıklayınız.

Etkinlik İsmi	ELEKTRİK YÜKLÜ CİSİMLER ARASINDAKİ ETKİLEŞİM	20 dk
Amacı	İki elektrik yükü arasındaki elektriksel kuvvetin (Coulomb kuvveti) hangi değişkenlere bağlı olduğunu belirleme ve matematiksel modelini çıkartma.	Grup

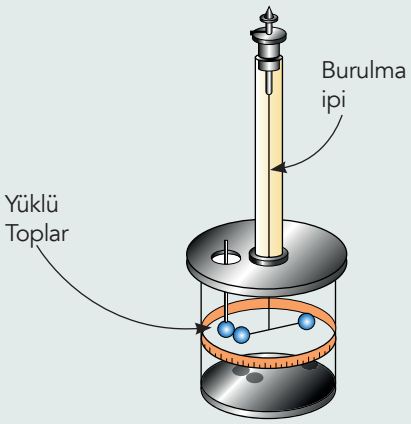
ELEKTRİK YÜKLÜ CİSİMLER ARASINDAKİ ETKİLEŞİM

Sınıfınızda üçer kişilik gruplar oluşturunuz. Verilen teorik bilgiyi ve fizik laboratuvarında yapılan bir deneyin uygulama basamaklarını okuyarak soruları cevaplandırınız.

TEORİK BİLGİ:

1785'te Charles Coulomb hareketsiz yükler arasında geçerli olan kuvvet yasalarını bulmuştur. Konuyla ilgili deneyleri, Henry Cavendish'in 1798 yılında genel çekim sabitini ölçmek için kullandığı burulma terazisine benzer bir teraziyi kullanarak gerçekleştirmiştir. Coulomb deneylerinde, Cavendish cihazındaki büyük topların yerine elektrik yüklü küçük küreler kullanılmıştır.

Burulma terazisi, ucuna kuvvet uygulandığında dönen (açı yapan) bir araçtır ve ne kadar kuvvet uygulanıldığı açı miktarının kıyaslanmasıyla bulunur.



Burulma terazisi

DENEYİN YAPILIŞI:

1. Burulma terazisinin ucuna yük çeşidi ve miktarı bilinen küçük bir yüklü cisim (iletken) yerleştirilir. Sonra nötr (elektrik yükü sıfır olan) bir cisim bu yüklü cisme yaklaştırılır. Aralarında bir kuvvetin uygulanıp uygulanmadığı gözlenir.

2. Burulma terazisinin ucuna yerleştirilen q_1 yükü ile ona yaklaştırılan q_2 yükünün cinsleri aynı ve ikisi de pozitif (+) olarak verilir. İki yük arasındaki mesafe sabit tutularak q_1 yükünün miktarının q_1=1 olduğu farz edilir.

q_2 yükünün 0; 0,25; 0,5; 0,75; ve 1 olması durumları için elektriksel kuvveti ölçmek amacıyla burulma terazisinde elektriksel kuvvetin büyüklüğünün göstergesi olan açıların büyüklükleri sırası ile 0°, 22^0, 43^0, 64^0 ve 86^0 olarak ölçülür.

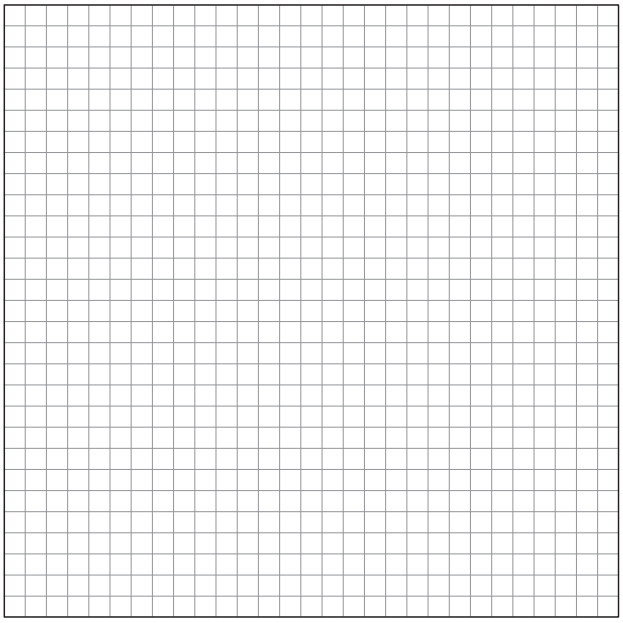
3. Bu defa yük miktarları sabit tutulup yükler arasındaki mesafe 2'den başlayarak 0,5 adımlarla 8 birim olana kadar arttırılır. Bu mesafelere karşı açıların büyüklükleri sırası ile 86^0, 55^0, 38^0, 28^0, 21^0, 17^0, 13^0, 11^0, 10^0, 8^0, 7^0, 6^0 ve 5^0 olarak ölçülür.

NOT: Elektriksel kuvvetin elektrik yükü miktarları ve yükler arasındaki mesafe ile olan ilişkisini daha kolay inceleyebilmek için elektrik yük miktarları ve yükler arası mesafe birimsiz olarak verilmiştir.

1. q_1=1 ve q_2=0 olduğunda uygulanan kuvvetten yola çıkarak kuvvetle, iki yük arasındaki ilişkinin nasıl olabileceğini tartışınız.

2. a) $q_1.q_2$ (yüklerin büyüklükleri çarpımı) ile bunlara karşılık ölçülen açıların büyüklükleri ile ilgili verileri tabloda gösteriniz.

b) Bu verileri kullanarak ($q_1.q_2$ – açı) grafiğini çiziniz.

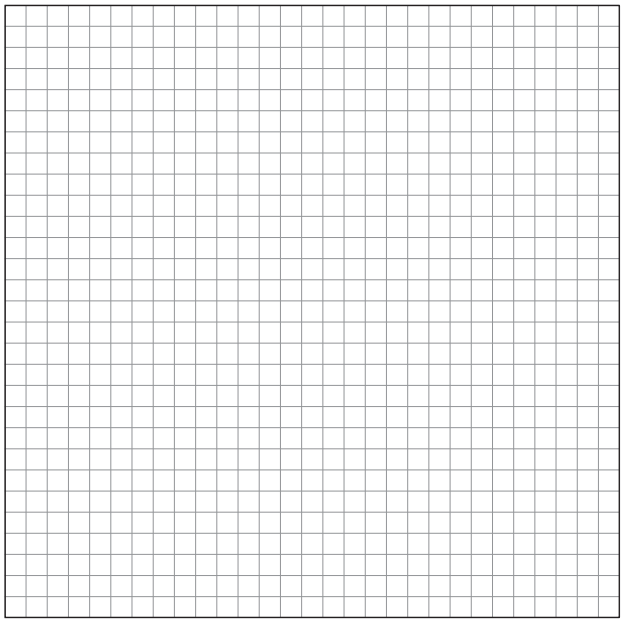


c) Grafiği yorumlayarak elektriksel kuvvet ile yüklerin büyüklüklerinin çarpımı arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

d) Gerçekleştirilen deneyin bu kısmı için bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri yazınız.

3. a) Yük miktarlarının sabit tutulduğu durum için (mesafe, açı) ikilisi ile ilgili verileri tabloda gösteriniz.

b) (mesafe, açı) ikilisine ait verileri kullanarak (mesafe-açı) grafiğini çiziniz.



c) Grafiği yorumlayarak elektriksel kuvvetin yükler arasındaki mesafeye nasıl bağlı olduğunu belirtiniz.

d) Gerçekleştirilen deneyin bu kısmı için bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri yazınız.

4. a) Deneyden edindiğiniz bilgileri birleştirerek Coulomb kanununun genel ifadesini yazınız.

b) Deneyde yükler hava ortamındadır. Yüklerin içinde bulunduğu ortam değişirse yüklerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvet (Coulomb kuvveti) de değişir. Ortama göre bu değişim faktörü k katsayısı (Coulomb katsayısı) ile verilir. Bu bilgilerden yola çıkarak Coulomb kuvvetinin büyüklüğünü veren formülü yazınız.

c) Coulomb kuvveti formülünden yola çıkarak Coulomb katsayısının SI birim sistemindeki birimini bulunuz.

5. Deney aynı cins (ikisi de (+)) iki yük kullanılarak yapılmıştır. Eğer yüklerden biri (+) diğeri (-) yükle yüklü olacak şekilde deney tekrar edilseydi ne değişirdi?

Hazırlayan: *Gülçin SAVAŞAL ÖGE*

6.ÜNİTE > Elektrostatik

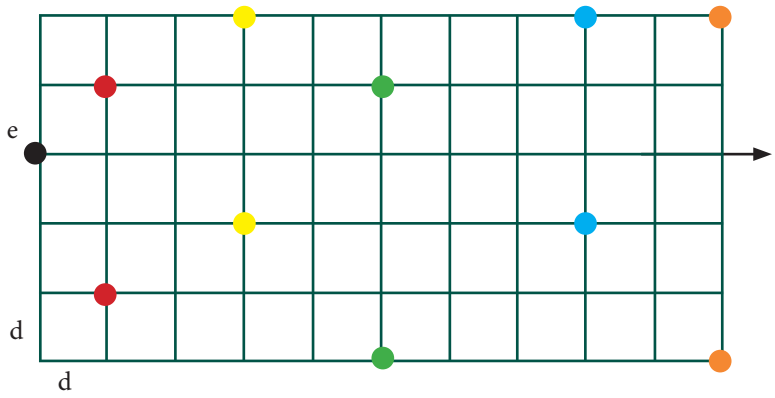
Kazanım : 9.6.1.3. Elektrik yüklü cisimler arasındaki etkileşimi açıklar. > b) Yüklerin etkileşimi ile ilgili noktasal yüklerle ve tek boyutta matematiksel hesaplamalar yapılması sağlanır.

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ELEKTRİKSEL ETKİLEŞİM**	15 dk.
Amacı	Elektriksel yükler arasındaki ilişkiyi kavrayabilme.	Bireysel

Özdeş karelerden oluşmuş yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerine renklendirilmiş noktasal elektrik yükleri şekildeki gibi konumlandırılmıştır. Değişken bir F kuvveti yardımıyla e yüklü bir elektronun ok yönünde, doğrusal yolda ilerlemesi sağlanmaktadır. Yüklerin büyüklükleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

●	-q
●	-2q
●	+q
●	+2q
●	+3q



1. Noktasal yüklerin serbest hareket edebildiği ve sadece elektronla etkileştiği varsayıldığında, elektron yoluna devam ederken elektrona yaklaşan ve elektrondan uzaklaşan yükleri yazınız.

YÜKLER	YAKLAŞIR/UZAKLAŞIR
●	
●	
●	
●	
●	

2. Renklerle ifade edilen yüklerin bulundukları konumda sabit tutulduğunu varsayınız. Elektron tam aynı renkteki yükleri birleştiren düşey doğrultudan geçerken bu yüklerin elektrona uyguladıkları net kuvvetlerin büyüklüklerini hesaplayınız ve bu büyüklükleri sıralayınız.(Elektronun yükünü e olarak yazınız.)

$F_{KIRMIZI}$ = _____

$F_{TURUNCU}$ = _____

F_{SARI} = _____

$F_{YEŞİL}$ = _____

$F_{MAVİ}$ = _____

Sıralama = _____

3. Tabloda hidrojen atomu ile lityum ve berilyum iyonlarına ait nötron,proton ve elektron sayıları verilmiştir.Elektronların çekirdeğe olan uzaklıklarının her üçünde de aynı olduğunu kabul ederek bu elektronlara uygulanan Coulomb kuvvetinin büyüklüklerini sıralayınız (Proton yükünü Q, elektronun yükünü e, elektronların çekirdeğe uzaklıklarını eşit ve r olarak alınız).

	Nötron sayısı	**Proton sayısı**	**Elektron sayısı**
Hidrojen atomu	-	1	1
Lityum iyonu	3	3	1
Berilyum iyonu	5	4	1

Hazırlayan: *Ali İhsan ERDEM*

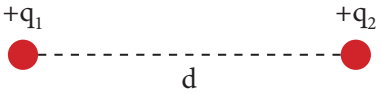
6. ÜNİTE > Elektrostatik *Kazanım: 9.6.1.3. Elektrik yüklü cisimler arasındaki etkileşimi açıklar.*

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Değişkenleri Belirleme Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

ÖĞRETMEN

Etkinlik İsmi	YÜKLER ARASINDAKİ KUVVET	15 dk
Amacı	Elektrik yüklü cisimler arasındaki etkileşimin bağlı olduğu değişkenler ile ilgili bilgileri pekiştirebilme.	Bireysel

Öğretmene Not: *Aşağıdaki etkinlik sınıf ortamında yapılmalıdır.*



Elektriksel olarak yalıtılmış yatay düzlemde yükleri $+q_1$ ve $+q_2$ olan noktasal iki parçacık arasındaki uzaklık d ve içinde bulundukları ortamın Coulomb sabiti k'dir. Bu yüklerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü ise F'dir.

1) Yüklerin birbirine uyguladığı kuvvetleri şekil üzerinde çiziniz ve bu kuvvetleri karşılaştırınız.

2) Şekilde verilen yükler arasındaki etkileşimin bağlı olduğu değişkenlerden bazılarının büyüklüğü değiştirilerek aşağıdaki tablo hazırlanmıştır. Tablodaki üç durum için yüklü parçacıklara etki eden elektriksel kuvvetin büyüklüğünün kaç F olduğunu hesaplayarak ilgili kutucuğa yazınız.

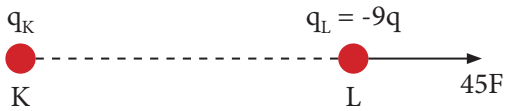
Durum	Coulomb sabiti	Yüklerin çarpımı	Yükler arasındaki mesafe	Yüklü parçacıklara etki eden elektriksel kuvvet
1	2k	$q_1 \cdot q_2$	d	
2	k	$2q_1 \cdot q_2$	d	
3	k	$q_1 \cdot q_2$	2d	

3) Metinde verilen durum ile tablodaki durumları karşılaştırınız ve her durum için bağımlı, bağımsız ve kontrollü değişkenleri belirleyiniz.

4) q_1 ve q_2 yükleri sırasıyla $4x10^{-6}$ C ve $9x10^{-5}$ C, aralarındaki uzaklık 60 cm alınırsa yükler arasındaki elektriksel kuvvetin büyüklüğü kaç N olur? ($k = 9x10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ alınız.)

6. ÜNİTE > Elektrostatik | Kazanım: 9.6.1.4. Elektrik alan kavramını açıklar.
Genel Beceriler: -- | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	TANIMLANMIŞ BİR KAVRAM: ELEKTRİK ALAN	15 dk
Amacı	Elektrik alan ve elektriksel kuvvet kavramlarını ilişkilendirebilme.	Bireysel



Bilimde bazı kavramlar, gerçek büyüklükleri daha iyi açıklayabilmek için tanımlanmıştır. Elektrik alan bu kavramlardan biridir. Şekildeki K ve L noktalarındaki cisimlerin yükleri sırasıyla q_K ve q_L olarak verilmiştir. q_K yükünün q_L yüküne uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü 45F olup gerçek bir büyüklüktür. q_K yükünün L noktasındaki pozitif birim yüke (1 C) uyguladığı kuvvet ise elektrik alan olarak tanımlanmış bir kavramdır. L noktasındaki elektrik alanın yönü bu noktadaki pozitif birim yüke etki eden elektriksel kuvvetin yönünde alınır. Yük etrafındaki alan çizgilerine dik olan birim yüzeyden geçen çizgi sayısı, o bölgedeki elektrik alanın büyüklüğü ile orantılı olarak modellenir. Bu nedenle elektrik alan çizgileri yük büyüklükleriyle orantılı olarak çizilmektedir.

1. q_K yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik alanın yönünü şekil üzerinde çizerek açıklayınız.

2. q_K yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik alanın yönünü değiştirmek için neler yapılabilir?

3. Metinde verilen tanımdan yola çıkarak elektik alanın birimini bulunuz?

4. $\frac{q_K}{q_L} = \frac{5}{9}$ ise bu yüklerin elektrik alan çizgileri modelini iki boyutlu olarak çiziniz.

5. Elektriksel kuvvet ve elektrik alan kavramlarıyla, ağırlık ve Dünya'nın çekim alanı kavramları arasında nasıl bir benzerlik vardır? Açıklayınız. Cevaplarınızı, sınıf arkadaşlarınızın cevapları ile karşılaştırınız.

Hazırlayan: *Ertan ERBEK*

Genel Beceriler:

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	ÇİZGİLERİN DİLİ	20 dk
Amacı	Elektrik alan çizgilerinden yararlanarak yüklü bir cismin etrafında oluşan elektrik alanı hakkında çıkarımda bulunabilme.	Bireysel

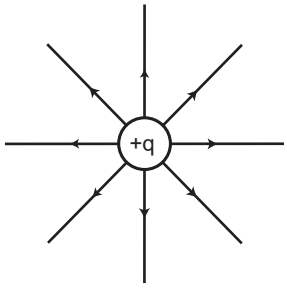
Bilimsel modeller, fiziksel olguları gözlenebilen örneklerle temsil etmek için kullanılan yapılandırılmış bilgi birimleridir. Elektrik alan konusunun öğretiminde Faraday tarafından geliştirilmiş bir model olan elektrik alan çizgilerinden faydalanılır. 20. yüzyılın en önemli fizikçilerinden biri olan Feynman, derslerinde elektrik alan çizgilerini şu şekilde açıklar. "Bir alanı zihnimizde canlandırmak için birçok noktada, her biri o nokta için alanın şiddetini ve yönünü gösteren vektörler çizebiliriz. Bir adım ileriye giderek, bu vektörlere her yerde teğet olan çizgiler çizebiliriz. Böylece bu çizgileri takip ederek alanın yönünü anlayabiliriz."

1. Faraday'ın geliştirdiği modelin, sizin elektrik alan konusunu anlamanıza ne gibi katkıları olmuştur?

2. Feynman'ın açıklamalarını göz önünde bulundursak elektrik alan çizgilerinin çizilmesinde test yükü kullanılmasının katkısı nedir?

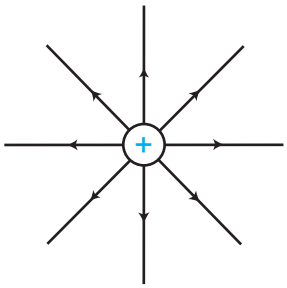
3. Elektrik alan çizgilerinden yararlanarak bir cismin hangi fiziksel nicelikleri hakkında fikir sahibi olabiliriz?

4. +q yüklü bir cismin elektrik alan çizgileri şekildeki gibi ise +2q ve -2q yüklü cisimler için elektrik alan çizgilerini çiziniz.



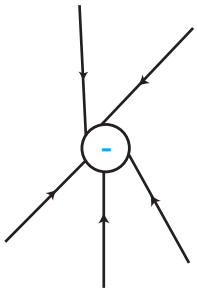
5. Aşağıda verilen yüklü cisimlerin etrafındaki elektik alan çizgilerinden hangileri yanlış çizilmiştir? Sebebini açıklayınız.

a.



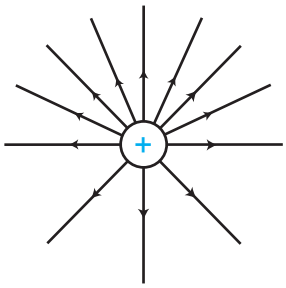
(+) yüklü homojen cisim

b.



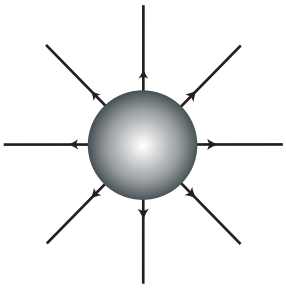
(-) yüklü homojen cisim

c.



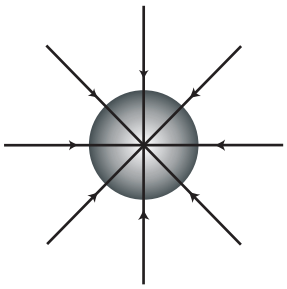
(+) yüklü iletken homojen cisim

ç.



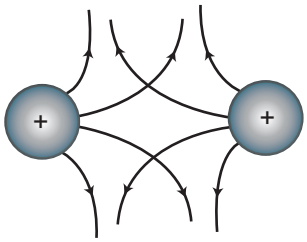
(+) yüklü içi boş iletken küre

d.



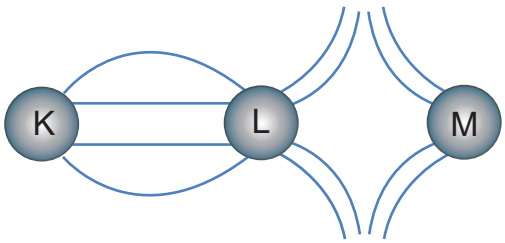
(-) yüklü içi boş iletken küre

e.

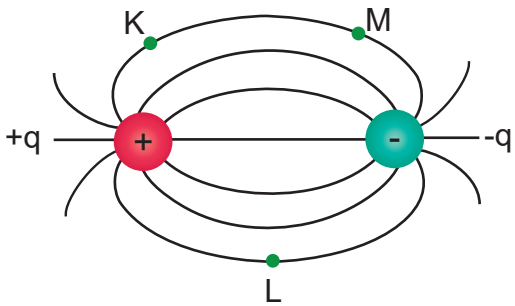


(+) yüklü iki cisim

6. Yüklü K, L ve M cisimlerinin etrafında oluşan elektrik alan çizgileri şekildeki gibidir. Cisimlerin yük işaretleri ve birbirlerini itme çekme durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz?



7. Yüklü iki cismin elektrik alanı içerisindeki K, L ve M noktalarındaki elektrik alanın yönünü şekil üzerinde çiziniz.



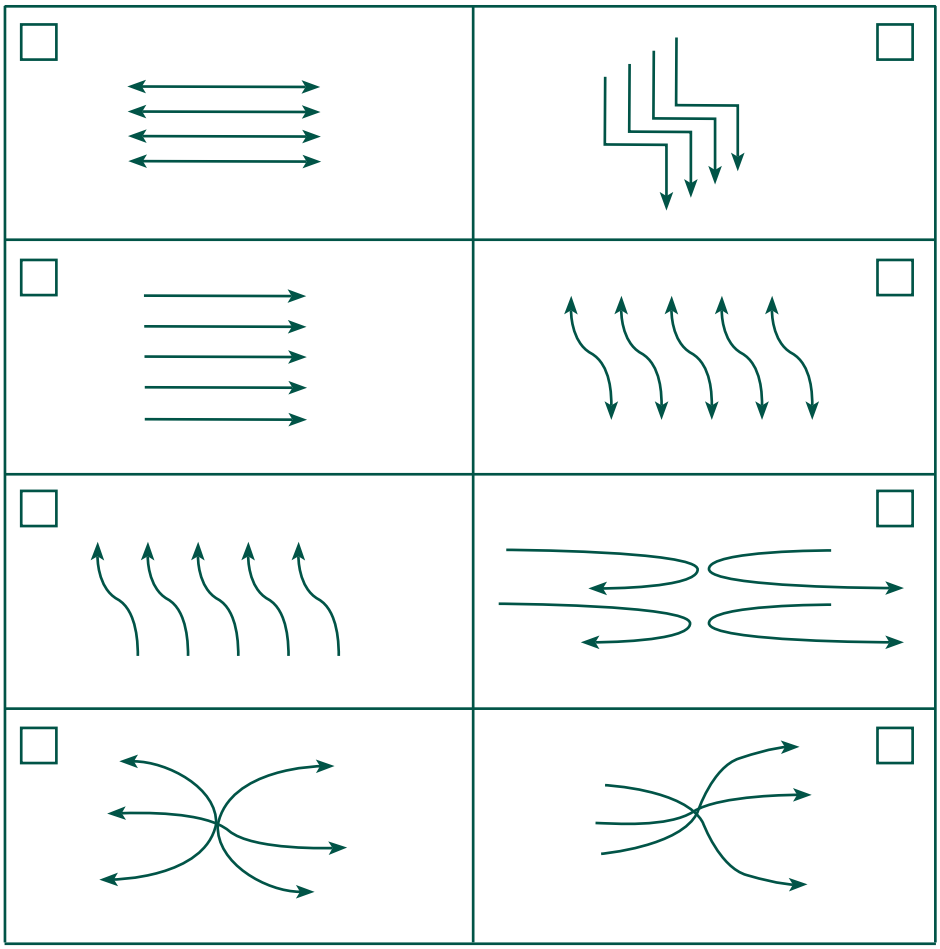
6.ÜNİTE > Elektrostatik

Kazanım 9.6.1.4: Elektrik alan kavramını açıklar. > Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak elektrik alan kavramı ile elektriksel kuvvet arasındaki ilişki açıklanır. Matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

Genel Beceriler: -- *Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ELEKTRİK ALANI TANIYALIM**	15 dk.
Amacı	Bir model olarak elektrik alanı tanıyabilme.	Bireysel

1. Aşağıda verilen çizgilerden "Elektrik alan çizgisi modeli" olabilecekleri işaretleyiniz.



2. Aşağıdaki noktasal yüklerin oluşturduğu elektrik alanını modelleyiniz. Sadece peş peşe olan yükler arasındaki elektrik alan modelini çiziniz.

3. Aşağıdaki tabloda satırlar yük büyüklüğünü, sütunlar "Elektrik Alan" büyüklüğünü temsil etmektedir. A, B, C, D, G, H cisimlerinin yükleri ve içinde bulundukları elektrik alan şiddetleri tabloda verildiği şekildedir. Bu cisimlere uygulanan elektriksel kuvvetlerin büyüklükleri nasıl sıralanır?

	E	2E	3E	4E	2E	E
Q	A ●					
2Q		B ●				
3Q			C ●			
4Q				D ●		
5Q					G ●	
6Q						H ●

4. a. Elektrik alan çizgileri ne anlama gelmektedir?

b. Elektrik alan çizgilerinin sık ve seyrek olması ne anlama gelmektedir?

c. Elektrik alan çizgileri neden birbirini kesmezler?

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 1

3.BÖLÜM

1. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
Fizik, astronomi, matematik, kimya, biyoloji, jeoloji, coğrafya …

2. Fiziksel büyüklükler olmadan bu olayların cevabının verilmesi mümkün değildir.

3. Evrendeki pek çok olayın açıklanmasında sıcaklık, uzunluk, dalga, ışıma, ışık gibi fizik bilimindeki kavramlar kullanılmaktadır. Bu nedenle Fizik; evrenin anlaşılmasında önemli role sahip bilimlerden biridir.

4. Fizik; evrendeki olaylara mantıklı ve bilimsel açıklamalar getirmeye çalışan, deney, gözlem ve veriye dayalı bilim dalıdır.

Etkinlik No.: 2

1. **Ernest Rutherford,** alfa ışınlarının elektrik ve manyetik alanlarda sapmaya uğradığını belirlemiştir. Sapmanın yönünü inceleyerek bu ışınların artı elektrik yüklü parçacıklardan oluştuğu sonucuna varmıştır. Ayrıca bu parçacıkların hızını ve elektrik yükü/kütle oranını ölçmeyi başarmış, atomun boşluklu bir yapıdan oluştuğunu keşfetmiştir. Yeni ve kabul gören bir atom modeli geliştirerek önceki atom modellerini çürütmüştür.

   Isaac Newton, klasik mekaniğin temelini atmıştır ve yazdığı "Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri" tarihin en önemli bilimsel kitaplarından biri olmuştur. Bu çalışmasında Newton evrensel kütle çekimini ve hareketin üç kanununu ortaya koymuş ve Aristoteles'in niteliksel fizik anlayışını çürütmüştür. Sonraki üç yüzyıl boyunca bu bakış açısı bilim dünyasına egemen olmuştur.

   Edwin Hubble, Andromeda Gökadası'nın başka bir gökada olduğunu, dolayısıyla Samanyolu dışında başka gökadaların da var olduğunu kanıtlamıştır. Sonra, o ve başka bilim insanları yavaş yavaş birçok gökada saptamaya başlamıştır. Ayrıca Hubble, ışık tayfı konusunu inceleyerek kızıla kaymanın olabilmesi için yıldızların bizden uzaklaşmaları gerektiğini fark etmiştir. Gökadalar zayıfladıkça kızıla kaymanın artışı da dikkatini çekmiştir. Evrenin genişlediği fikri ile bilim dünyasında çığır açarak evrenin sabit ve Samanyolu'ndan ibaret olduğu düşüncesini yıkmıştır.

2. Paradigmalar bizim çevremizdeki olaylara bakış açımızı, durumları yorumlama biçimimizi etkileyen önemli bir faktördür. Şimşek ve yıldırımın, tanrıların öfkelendiği zaman yaptığını zanneden Eski Yunan/Antik Yunan anlayışından günümüzde elektriklenme ve zincirleme tepkimeler sonucu gerçekleşen bir doğa olayı olması sonucuna ulaşmamızda paradigmaların rolü büyüktür.

3. Fizik bilimi gözlem, deney, hesaplamalar…vb. çalışma yöntemleri ile evrendeki olaylara farklı bakış açıları, var olan problemlere farklı çözümler üretmiştir. Evrenin anlaşılmasında somut, gözlem ve deneye dayalı ve ispatlanabilir bilgiler ışığında yorumlar getirmiştir. Evrende gerçekleşen olayları anlama ve açıklamada en çok fizik biliminden yararlanmaktayız.

   Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 16-18.

Etkinlik No.: 3

1. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
Gökada-Hubble: Her ikisi de uzayda. Gökada'nın resmi Hubble teleskobu ile çekilmiştir. Gökada'yı görmek için teleskoba ihtiyaç vardır.
Kuş-Uçak: İkisi de havada uçabiliyor. Uçaklar kuşlardan esinlenerek tasarlanmıştır.
Yıldırım-Elektrik akımına kapılan insan: İkisi de elektrik yüklerinin hareketi ile ilgilidir.

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar: Kütle çekimi, orantı, denge...

3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar: Kütle çekimi, kaldırma kuvveti, basınç ...

4. Bulutlar ile yer arasındaki yük boşalmasıdır.

5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar: Fizik bilimi...

Etkinlik No: 4

1. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
   - Ampuller, yazıcılar ve kameralar gibi teknolojik araç ve gereçler fizik biliminin katkılarıyla üretilmiştir.
   - Ulaştırmada kullandığımız uçak, gemi ve otomobiller fizik biliminin katkıları ile bulunmuş ve geliştirilmiştir.
   - Tıptaki ilerlemeler, fizik bilimi tarafından ortaya konan teknolojik imkânlar sayesinde yaşanmıştır.
   - Serbest bırakılan cisimlerin neden yere düştüğünü fizik bilimi sayesinde anlarız.
   - Yağmur yağdıktan sonra neden gök kuşağının göründüğünü bize fizik bilimi söyler.

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

3. Öğrencinin belirttiği bilim insanı ve nedenleri farklılık gösterebileceği için öğrenciye bırakılmıştır.

4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

5. Evet, çünkü fizik bilimi diğer bilimlerin anası olarak kabul edilir. Dolayısıyla ağacın gövdesinin fizik olması doğrudur. Zamanla tüm bilim dallarında gelişmeler yaşansa da fizik biliminin öneminde herhangi bir azalma olmamıştır. Bu nedenle yapılandırmada değişiklik yapılmasına gerek yoktur.

   Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 17-18.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 5

2. Yönerge Tabloların doldurulması, öğrenci bilgi ve ilgilerine göre farklılık gösterebilir. Örnek olması için tablo muhtemel cevaplarla doldurulmuştur.

	En önemli bilimsel olaylar	Bu şekilde sıraladım çünkü….
1.	Hareket enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmesi	Günlük hayatta kullanılan cihazların hemen hepsi elektrik enerjisi ile çalışmaktadır. Bu sebeple elektrik üretimi ilk sırada yer alır. Küreselleşen dünyada bilgi aktarımının hızı her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır. Bu sebeple fiber optik kablo kullanımı ikinci sırada yer almalıdır. Uzayın keşfinde ilk adımlardan sayılabilecek olan Ay'a ayak basış üçüncü sırada olmalıdır.
2.	İletişimde fiber optik kabloların kullanımı	
3.	Ay'a ayak basış	

3. Yönerge Tabloların doldurulmas öğrenci bilgi ve ilgilerine göre farklılık gösterebilir örnek olması için tablo muhtemel cevaplarla doldurulmuştur.

	Bana göre en önemli bilimsel olaylar	Bu şekilde sıraladım çünkü….
1	Teleskobun icadı	Evren ve uzay ile ilgili olarak optik alanında yapılmış bu icat, pek çok sorunun cevap bulmasını sağladı. ....
2	.....	
3	.....	

4. Yönerge Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir. Tablodaki örneğe göre muhtemel cevaplar:

Teleskobun icadı.- - - Fizik bilimiyle doğrudan ilişkilidir. Optik alanındaki mercekler ve ışık konuları doğrudan fizik bilimi ile ilgilidir.

5. Yönerge

- Fizik bilimi diğer disiplinler için önemli olan olaylarda da kesinlikle yer almaktadır. Ön planda görünmese bile arka planda fizik bilimi mutlaka bulunmaktadır.
- Virüslerin keşfedilmesi için kullanılan teknik ve yöntemler fizik konuları ve içerikleri ile ilişkilidir.
- Petrolün rafine edilmesi, fizik biliminin termodinamik, mekanik vd. alt dallarıyla oluşturulan yöntem, teknik ve kanunlarıyla sağlanır.
- Asit yağmurları da termodinamik vs. alt dallarıyla açıklanır.

6. Yönerge Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir. Muhtemel cevaplar:

Evrenin ve evrendeki olayların anlaşılmasında fizik bilimi çok önemlidir.Atom altı parçacıklarının özellikleri, kara delikler, evrenin sınırları, evrenin görülemeyen kısımları gibi pek çok bilinmeyen fizik biliminin katkılarıyla açıklanacaktır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 16-18.

Etkinlik No: 6

1. Maddenin davranışı nedeniyle evrenin genişlemesinin yavaşlaması gerektiğini savunan bilimsel düşünceler, bu öngörü ile daha farklı anlayış, gözlem ve deneylere sürüklenmiştir.
2. Verilerin yorumlanması sürecinde yapılan teorik hesaplamalarda ve geliştirilen çoğu cihazda fizik biliminden yararlanılmıştır.
3. Uzayda bulunan uydular, uzay istasyonları, uzayda yapılan çalışmalar neticesinde insanoğlu için yeni bir yaşam yeri, enerji ihtiyacının karşılanması ve evrenin oluşumu ile ilgili bilinmeyenlere çözüm bulunabilecektir.
4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:
   Karanlık enerjinin varlığı ve evrenin düz olması ile ilgili yapılan çalışmalar.
5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 16-18.

Etkinlik No: 7

1. Bilimle teknoloji arasında döngüsel bir ilişki vardır. Bilimsel çalışmalar uygulamaya elverişli bilgi üreterek teknolojik gelişmelere yol açarken teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırmaların daha uygun şartlarda yapılmasını sağlayarak bilimsel gelişmeyi hızlandırır.
2. Öğrencinin kariyer planlaması yaparken seçtiği mesleğe göre verilebilecek cevaplar farklılık göstereceğinden öğrenciye bırakılmıştır.
3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:
   - Optik kurallarının anlaşılması sonucu fiber optik kablolar, mikroskop, teleskop ve dürbün gibi sistemler geliştirilmiştir.
   - Mekanik dalının katkıları ile asansör sistemleri, evrende kullanılan araç ve gereçler ile ulaşımda kullanılan araçlar geliştirilmiştir.
4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:
   - Bugünkünden çok daha hızlı ulaşım sistemleri geliştirilecek.
   - Görüntüyü üç boyutlu ileten iletişim cihazları üretilecek.
   - Hastalıkların teşhisini çok kısa sürede yapan cihazlar üretilecek.
5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:
   - Akıllı telefonlar gibi pek çok teknolojik cihazlardan radyasyon yayılmaktadır.
   - Zamanımızın büyük bir kısmı bu cihazlar yüzünden boşa harcanmaktadır.
   - Teknolojik silahların yıkıcı etkisi çok büyüktür.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 19-33.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No: 8

1. 1- Optik
   2- Elektromanyetizma
   3- Atom Fiziği
   4- Katıhal Fiziği
   5- Nükleer Fizik
   6- Termodinamik
   7- Mekanik
   8- Yüksek Enerji ve Plazma Fiziği
   9- Yüksek Enerji ve Plazma Fiziği

2. 1- Biyoloji
   2- Mühendislik
   3- Kimya
   4- Mühendislik
   5- Tıp
   6- Kimya
   7- Mühendislik
   8- Astronomi
   9- Mühendislik

3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:
   Röntgen cihazı hastalıkların tanısında kullanılabilir.

4. Fizik biliminde ölçümler yapmak, sayısal verileri yorumlamak, tablolar oluşturmak, grafikler çizmek ve yorumlamak, bağıntıları türetmek vb. işlemler için matematik bilgisine ihtiyaç duyulur.

5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:
   Evrenin çoğunluğunun plazmadan oluştuğu düşünüldüğünde "yüksek enerji ve plazma fiziği" cevabı verilebilir.

6. Öğrencinin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 19-34.

Etkinlik No.: 9

	İlgili olduğu fizik bilimi alt dalı/dalları	İlişkili olduğu disiplin/ disiplinler
1	Elektromanyetizma	Teknoloji, mühendislik
2	Mekanik	Biyoloji
3	Katıhal fiziği	Kimya, mühendislik
4	Yüksek enerji ve plazma fiziği	Biyoloji
5	Elektromanyetizma	Felsefe
6	Optik, elektromanyetizma	Biyoloji
7	Yüksek enerji ve plazma fiziği, katıhal fiziği	Teknoloji, mühendislik
8	Elektromanyetizma	Biyoloji
9	Optik	Sanat
10	Termodinamik, mekanik	Mühendislik
11	Nükleer fizik, atom fiziği	Mühendislik, matematik
12	Mekanik	Sanat
13	Termodinamik	Biyoloji
14	Katıhal fiziği, optik	Sanat
15	Elektromanyetizma, optik	Teknoloji, mühendislik
16	Atom fiziği, katıhal fiziği, optik	Teknoloji, mühendislik
17	Mekanik	Spor
18	Atom fiziği	Mühendislik
19	Yüksek enerji ve plazma fiziği	Mühendislik, teknoloji

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Elektromanyetizma-Mekanik: Elektrikli veya sıvı yakıtlı otomobillerin, yapısında elektromıknatıs bulunduran kapı zillerinin ve yüksek hızlı trenlerin üretiminde yararlanılır.
   Nükleer Fizik-Mekanik: Hastalıkların teşhisi için kullanılan röntgen cihazları, Dünya'nın yaş tayini, tarihsel olarak sıcaklık değişiminin hesaplanması.

2. Coğrafya: Gelgit olayı, yer kabuğunun hareketinde etkili olan kuvvetler, iklimlerin oluşumu, meteorolojik olaylar, yerin manyetik alanı ve etkilerinin açıklanmasında fizik kanunları kullanılır.
   Arkeoloji: Tarihi kazılarda bulunan eserlerin tarihi değerlerinin olup olmadığının ispatlanması fizik bilimi ile ilişkilendirilebilir.

3. Aydınlatmada kullanılan LED lambalar: Fizik ve mühendislik
   Fosillerin yaşının radyoaktif tarihleme yöntemi ile hesaplanması: Fizik,coğrafya ve arkeoloji.
   Zırhlı araçlarda süper hafif metallerin kullanımı: Fizik ve mühendislik

4. Güneş sistemindeki gezegenlerin hareketleri, sinir sisteminde gerçekleşen bilgi iletimi gibi olaylar fizik bilimiyle açıklanmaktadır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 19-34.

Etkinlik No: 10

1. Termal kameralar → termodinamik
   Akciğer tomografisi → nükleer fizik
   Dijital temazsız kızılötesi ateş ölçer → katıhal fiziği, (LCD ekrandan dolayı) elektromanyetizma (kızılötesi ışık)

2. COVID-19 hastalığının teşhis ve tedavisinde tıp bilimi ile fizik, biyoloji, matematik gibi disiplinler birlikte çalışmışlardır.

3. COVID-19 hastalığı gibi küresel bir sorunun çözümünde tıp bilimi ile fizik, biyoloji, matematik gibi disiplinlerarası etkileşim etkili olmuştur. Bu etkileşim sorunun çözümünü hızlandırmış ve kolaylaştırmıştır.

4. Fizik bilimi sağlık alanında lazer ameliyatları, MR (Manyetik Rezonans), termometreler, röntgen, radyoaktif tedaviler ve ultrason gibi birçok aracın çalışmasında kullanılır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 19-34.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 11

1.Bölüm: SINIFTA TARTIŞALIM

ÇOMÜ TIP FAKÜLTESİ
1.Tıp Öğrencileri İçin Genel Fizik 2.Modern Fiziğin Kavramları
1.Mekanik, elektromanyetizma, termodinamik, atom fiziği, nükleer fizik 2.Atom fiziği, nükleer fizik

MARMARA ÜNV. FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ
1.Fizik
1. Mekanik, elektromanyetizma

DOKUZ EYLÜL ÜNV. İNŞAAT MÜH. FAKÜLTESİ
1.Fizik I 2.Fizik II
1.Mekanik 2.Elektromanyetizma

BAŞKENT ÜNV. SİYASET BİLİMİ VE ULUSLARARASI İLİŞKİLER
1.Fizik ve Çağdaş Dünya
1. Mekanik

2.Bölüm: DÜŞÜNELİM TARTIŞALIM

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Etkinlik No.: 12

Öğrencilerin hazırladıkları her zihin haritasında fiziğin alt dalları yer almalıdır. Bu sebeple öğrencilere gerekli yönlendirmeler yapılmalıdır. Fiziğin uygulama alanları ve ilişkili olduğu diğer disiplinlere yönelik ilişkilendirmeler öğrencilere bırakılacaktır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 19-34.

Etkinlik No.: 13

2.Bölüm : İLİŞKİLENDİRELİM

2. Yönerge

1. Geomatik mühendisliği: mekanik, optik
   Hidrojeoloji mühendisliği: mekanik, termodinamik
   Tıbbi görüntüleme teknikeri: elektromanyetik, nükleer fizik
   Bilim insanı: yüksek enerji ve plazma fiziği
   Kalite kontrol uzmanı: katıhal fiziği
   Ressam; optik.
2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
3. Geomatik mühendisi: matematik
   Hidrojeoloji mühendisi: jeoloji, matematik, kimya
   Tıbbi görüntüleme teknikeri: biyoloji
   Fizikçi: matematik, kimya
   Kalite kontrol uzmanı: kimya
   Ressam: kimya, sanat, matematik.
4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Etkinlik No.: 14

1. Yönerge

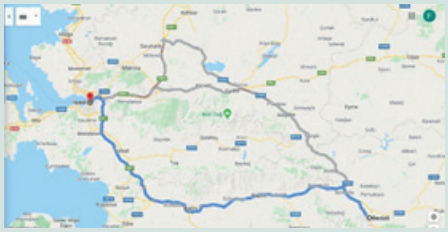
Kilogram

Kilogram veya ton.

Metre olarak da söylenebilir.

Gerilimi (volt) ve sağlayabileceği akım şiddeti (amper) kontrol edilir.

CEVAP ANAHTARLARI



Yolculuğa başlarken önce gidilecek yolun uzunluğuna (km) bakılır. Yolculuk boyunca aracın ortalama sürati belirlenir (m/s veya km/h). Bu süratle yolculuğun kaç saat (h) süreceği hesaplanır. Son olarak sınava yetişebilecek şekilde yolculuğa başlama saati belirlenir.

2. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

Kelvin veya Santigrat derece — **Sıcaklık ölçümü**

m/s — **Hız veya sürat ölçümü**

Pascal — **Basınç ölçümü**

Mol — **Madde miktarı ölçümü**

m^2 — **Alan ölçümü**

Newton — **Kuvvet ölçümü**

m^3 veya Litre — **Hacim ölçümü**

Joule — **Enerji ölçümü**

Ohm — **Direnç ölçümü**

Watt — **Güç ölçümü**

Candela — **Işık şiddeti ölçümü**

Etkinlik No: 15

2. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Çünkü ikinci denemede kendisine yön bilgisi verilmiştir.
2. Skaler ve vektörel niceliklerin büyüklüğü ve birimi vardır.Vektörel nicelikler ayrıca yön bilgisine sahiptir.
3. Vektörel niceliklerin oluşturacağı etki, yön ile yakından ilgilidir. Örneğin hareket yönündeki bir kuvvet hızlanmaya neden olurken harekete zıt yöndeki bir kuvvet yavaşlamaya neden olur. Bir cismin hızı verildiğinde hareket yönü verilmediyse cismin hareketi hakkında fikir sahibi olamayız.
4. Hayır belirlenemez. Çünkü aynı birim birden fazla fiziksel nicelik için kullanılabilir. Bunlardan bir kısmı skaler nicelik iken bir kısmı vektörel nicelik olabilir. Örneğin metre birimi skaler nicelik olan uzunluk için kullanılabildiği gibi vektörel nicelik olan yer değiştirme için de kullanılır.
5. Metre, hem vektörel bir nicelik olan yer değiştirme hem de skaler bir nicelik olan yol için kullanılır.
6. Hayır, ilave edilemez. Çünkü elektrik yükü ölçülebilen bir nicelik değildir.
7. Mekanik de kullanılan türetilmiş büyüklüklere basınç, enerji, hız, ivme, güç gibi örnekler verilebilir. Kütle, uzunluk ve zamanın kullanılması mekanikteki bir çok türetilmiş büyüklüğün elde edilmesi için yeterlidir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 34-40.

Etkinlik No.: 16

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

2. Yönerge

	Temel Büyüklük	Türetilmiş Büyüklük	Vektörel Büyüklük	Skaler Büyüklük
1	Kütle - Akım şiddeti - Işık şiddeti	Isı - Ağırlık	✓	✓
2	Zaman - Kütle	Hız - Ağırlık	✓	✓
3	Kütle	Ağırlık - Hız - Yer çekimi ivmesi	✓	✓
4	Işık şiddeti - Kütle	Isı - Ağırlık	✓	✓
5	Uzunluk - Kütle	Kuvvet - Ağırlık	✓	✓
6	Sıcaklık - Kütle	Isı - Ağırlık	✓	✓
7	Kütle	Ağırlık	✓	✓
8	Işık şiddeti - Kütle	Isı - Ağırlık	✓	✓
9	Uzunluk - Kütle	Kuvvet - Hız - Ağırlık	✓	✓

4. Yönerge

1. Temel büyüklükler, türetilmiş büyüklükleri oluşturan büyüklüklerdir. Fiziksel nicelikler ile yapılan işlemlerin temelini oluşturmaktadır.
2. Türetilmiş büyüklükler doğrudan ölçülemez. Mutlaka bir ölçüm aracı veya yapılan matematiksel ve vektörel işlemler neticesinde ölçüm yapılabilir.
3. Vektörel nicelikler yön bilgisi içerdiği için vektörel niceliklerle işlem yapılırken bu bilgilerin de kullanılması gerekir.Dört işlem gerektiren matematiksel hesaplamalar yeterli olamaz hatta hatalı olur.
4. Uluslararası birim sistemi ile tüm niceliklerin tek bir birime dönüştürülmesi sağlanmış, birim sisteminde tek bir dil amaçlanmıştır.
5. Fizik biliminde hassas hesaplamalar ve ölçümler hayati önem taşıyan faaliyetlerin sorunsuzca sonuçlanmasını sağlamaktadır. Örneğin, bir roketin ateşlenmesi mikro boyutta zaman ve ölçüm gerektirmektedir. Yanlış yapılan bir ölçüm, ekonomik boyutta çok büyük hasarlara yol açabilir.
6. Aynı büyüklüğün farklı birimlerle ifade edilmesinin sebeplerinden birine hassasiyet örnek olarak verilebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 34-36.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 17

1. Yönerge Uzunluk, kütle, zaman, sıcaklık, akım şiddeti, ışık şiddeti, madde miktarı, hacim, yüzey alanı, hız, kuvvet, enerji, direnç, iş, ısı ve basınç ...

2. Yönerge A kesişim bölgesi, vektörel büyüklükler ile türetilmiş büyüklüklerin kesişim bölgesidir.
Bu nedenle hem vektörel büyüklükler hem de türetilmiş büyüklüklerin kümesi için
A ={yer değiştirme, hız, kuvvet, ağırlık } şeklinde yazılabilir.

B bölgesi; vektörel büyüklük, skaler büyüklük ve türetilmiş büyüklüklerin kesişim alanıdır. Bu üç durumu sağlayan büyüklük yoktur. Bu nedenle bu bölgeye hiçbir büyüklük yazamayız.
B={ } şeklinde yazılabilir.

C bölgesi, skaler büyüklükler ile türetilmiş büyüklüklerin kesişim bölgesidir. Bu bölgeyi kapsayan büyüklükler için
C={ısı, basınç, yüzey, hacim, enerji, iş, direnç} şeklinde yazılabilir.

Ç bölgesi; temel büyüklükler, türetilmiş büyüklükler ve skaler büyüklüklerin kesişim alanıdır.
Ç={ } Ç alanında türetilmiş büyüklük, temel büyüklük ve skaler büyüklük özelliği taşıyan büyüklük bulunmamaktadır.

D bölgesi, skaler büyüklükler ve temel büyüklüklerin kesişim bölgesidir.
D={uzunluk, kütle, zaman, sıcaklık, akım şiddeti, ışık şiddeti, madde miktarı} şeklinde yazılabilir.

E bölgesi; skaler büyüklük, vektörel büyüklük ve temel büyüklüklerin kesişim bölgesidir. Bu bölgede bulanan büyüklükler ve üç büyüklüğü birden gösteren büyüklük için
E={ } şeklinde yazılabilir.

F bölgesi, temel büyüklük ve vektörel büyüklüklerin kesişim bölgesidir. Bu iki durumu taşıyan büyüklükler için
F={ } şeklinde yazılabilir.

G bölgesi; temel büyüklük, türetilmiş büyüklük, vektörel büyüklüklerin kesişim bölgesidir. Bu nedenle üç ayrı büyüklük şartını gösteren büyüklükler için
G={ } şeklinde olacaktır.

H bölgesi; temel büyüklük, türetilmiş büyüklük, vektörel büyüklük ve skaler büyüklüklerin kesişim bölgesidir. H bölgesi için bu dört ayrı durumu sağlayan büyüklük olamayacaktır. Bu nedenle
H={ } şeklinde olacaktır.

4. Yönerge

1. Vektörel ve skaler büyüklüklerin, temel ve türetilmiş büyüklüklerin kesişim kümesi boş kümedir.
2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 35-41.

Etkinlik No.: 18

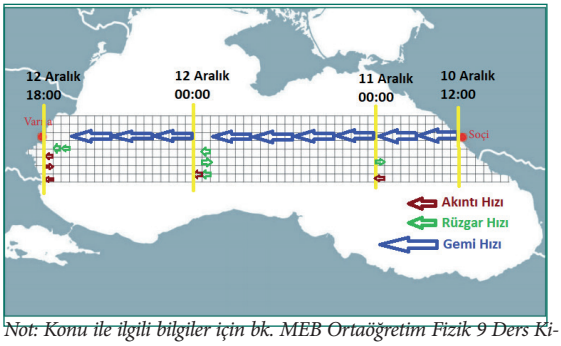
3. Yönerge
Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

NİCELİKLER	ÖZELLİKLERİ								
	Vektörel	Temel	Kg	Birimi var	Skaler	Türetilmiş	metre	saniye	...
Kütle		X	X	X					
Sürtünme katsayısı					X				
Hacim				X	X	X			
Uzunluk		X		X	X		X		
Işık şiddeti		X		X	X				
Madde miktarı		X		X	X				
Sıcaklık		X		X	X				
Akım şiddeti		X		X	X				
Zaman		X		X	X			X	
Hız	X			X		X			
...									

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 34-37.

Etkinlik No.: 19

Ro-ro gemisi limana 13 Aralık saat 18.00'da ulaşır.

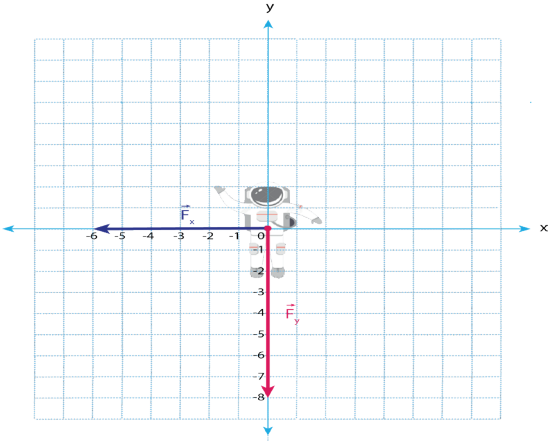


Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 41-43.

Etkinlik No.: 20

4. Yönerge

1. Roketlerin çalışma süresi öğrencilerin tercih ettikleri kuvvetlere göre değişkenlik gösterecektir. Uygulanan toplam kuvvet yatayda (-x yönünde) 6 N, düşeyde (-y yönünde) 8 N'dur.



CEVAP ANAHTARLARI

2. Kuvvet

3. Yönlü büyüklüklerde pozitif ve negatif işaretler sadece büyüklüğün uygulama yönünü temsil eder.

4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

5.

Büyüklük	Yönlü	Yönsüz
Kütle		X
Sıcaklık		X
Yer değiştirme	X	
Sürat		X
Basınç		X
Ağırlık	X	
Enerji		X
Hız	X	
Alınan yol		X
Hacim		X

Etkinlik No.: 21

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 42-47.

Etkinlik No.: 22

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Etkinlik No.: 23

3. Bölüm: YORUMLAYIP ÇIKARIM YAPALIM

4. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Her iki deneyde de çarpışma sonrası saçılan parçacıklar tespit ediliyor. Enerji farklılaştıkça saçılan parçacıklar da farklılık gösteriyor. Deneyimizde hareketli tek parçacık varken CERN'de iki hareketli parçacık da çarpıştırılabiliyor. CERN deneyleri için çok büyük maliyet, insan gücü ve zaman gerekiyor.

2. TÜBİTAK: Her türlü bilimsel araştırmalar ve Ar-Ge çalışmaları
NASA ve ESA: Uzay araştırmaları
UNESCO: Eğitim, bilim ve kültür çalışmaları

3. Bilim Araştırma Merkezlerinden elde edilen çalışmalar ve deneyimler fiziğin diğer alanlarıyla birlikte diğer bilim dallarının gelişmesine de öncülük etmiştir. Örneğin tıpta kanser teşhis ve tedavisinde kullanılan PET cihazının geliştirilmesinde CERN'deki çalışmalar önayak olmuştur. NASA tarafından geliştirilen ısıya dayanıklı malzemeler günümüzde itfaiyeciler tarafından kullanılmaktadır. Ayrıca NASA'nın uzay programları sayesinde elde edilen yıldız ve gezegenlere ait bilgiler astronomi, yüksek enerji ve plazma fiziği, nükleer fizik alanlarındaki çalışmalarda sıkça kullanılmaktadır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 43-45.

Etkinlik No.: 24

1. Ülkemizde çeşitli nedenlerden dolayı beyin göçü oluşmuştur. TÜBİTAK tarafından verilen destekler sayesinde beyin göçü azalmış hatta bilim insanları ve mühendislerimizin bir kısmının ülkemize dönüşü sağlanmıştır. Bu sayede bilimsel çalışmalar ve teknolojik gelişmeler artmıştır.

2. Savunma sanayisinde dışa bağımlı olan ülkeler istedikleri savunma sistemlerine ulaşmamakta ya da aldıkları sistemleri istedikleri gibi verimli kullanamamaktadır. Bu nedenle ülkemizde ihtiyaç duyulan alanlarda yerli teknolojiler geliştirip üretimini yapmak zorundayız. ASELSAN birçok farklı alanda üretim yaparak savunma sanayisindeki yerlilik oranını artırmada önemli bir paya sahiptir.

3. ASELSAN askerî üretim amacı ile kurulmasına rağmen günümüzde ürettiği birçok teknolojik ürün ile günlük hayatımıza da katkı sağlamaktadır. Sağlık sektöründe dışa bağımlılığın azaltılmasının önemi Covid-19 salgını sırasında tıbbi cihaz ve ekipmana duyulan ihtiyacın ortaya çıkmasıyla bir kez daha anlaşılmıştır. ASELSAN'ın içerisinde yer aldığı bir ekip tarafından yerli solunum cihazının kısa sürede üretilmesi hem ihtiyaç hâlinde kullanılma imkânının olması hem de ülkemizin teknolojik olarak geldiği seviyeyi göstermektedir.

4. TAEK belirlediği kriterlerle gelişmiş teknolojiler kullanılmasını sağlamış, yaptığı tercihlerle uzun ömürlü tesis kurulması için zemin hazırlamıştır. Ayrıca tesis hizmete girdikten sonra da yapacağı denetlemeler ile atıkların berteraf edilmesi sırasında oluşabilecek olumsuzluklar engellenecektir.

5. Türkiye'nin CERN'e ortak üye olması, bilim insanlarımızın daha donanımlı bir ortamda bilimsel çalışmalarını sürdürmesini sağlayacaktır. Böylece beyin göçünün önüne geçilecektir. Ayrıca CERN'de geliştirilen teknolojiler ortak üyeler tarafından kullanılabileceği için teknolojik gelişmelerin ülkemize daha hızlı gelmesi sağlanacaktır.

6. Ülkemizde uzay araştırmaları ile ilgili çalışma yapan araştırma merkezinin olması rekabet gücümüzü artırır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 43-45.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 25

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Yönerge

1. CERN'de yapılan bu deneylerle evrenin oluşumu ile ilgili yeni veriler elde edilmek istenmektedir.

2. CERN'deki deneylerin yerin 100 m altında yapılmasının farklı nedenleri vardır. Bunlar:
   - Doğal faktörlerin etkilerini azaltmak
   - Kozmik ışınların etkisini azaltmak
   - Güvenli çalışma ortamı hazırlamak
   - Dokunmatik ekran teknolojileri
   - Kanser tedavisi
   - Tıbbi ve endüstriyel görüntüleme sistemleri
   - Elektronik parçalar
   - örnek olarak verilebilir.

3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

5. Elektronun keşfinin süper iletkenliğin kapılarını aralaması gibi Higgs parçacığının keşfi de yeni gelişmelere yol açacaktır.

2. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Bilim araştırma merkezlerimizin son dönemdeki çalışmaları ülkemizin birincil kalkınma hedefleri doğrultusunda gerçek anlamda takdir edilecek bir kıvama gelmiştir. Savunma sanayisinde teknolojik olarak önemli gelişmeler sağlanmıştır. Enerji verimliliğini artırmak için yenilenebilir enerji kaynaklarının gelişimi ve bunlarla ilgili teknolojik gelişmeler, yenilenebilir enerji kaynaklarında dışa bağımlılığı azaltmak için gerekli çalışmalardır.

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

4. Covid-19 ile dünyada birçok değişimler olmaktadır. Bilim insanları bunun üstesinden gelebilmek için çalışıyorlar. Bilim ve teknoloji alanında daha fazla ilerleme olması gereklidir. Bu araştırma ortamı için tıbbi fiziğe daha fazla ihtiyaç duyulduğundan araştırma - geliştirme çalışmalarına gerekli değer verilmelidir.

5. Bilim araştırma merkezlerinde yapılan çalışmalar sergilenebilir, gelen ziyaretçilerden elde edilen kaynaklarla gereken finansman sağlanabilir. Bilim merkezleri geliştirilmeli, gerektiğinde gerekli kaynak için halka arz edilmelidir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 43-48.

Etkinlik No.: 26

1. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

3. Yönerge

Soruların ilişkili olduğu etik ilkeler aşağıdaki gibidir.
1. soru-III, 2. soru-II ve III, 3. soru-II ve III, 4. soru-I

4. Yönerge

Olumlu sonuçlar:
Saygınlık kazanma
Güvenirlik
İyi bir imaja sahip olma
Problem çözümünde yardım görme
Toplumda kabul görme vb.

Bireysel olarak olumsuz sonuçlar:
İşini kaybetme
Saygınlığını kaybetme
Toplumdan soyutlanma
Güvenirliğini yitirme
Kişisel benliğin zarar görmesi
Mesleksel ve örgütsel bağlılığın zayıflaması
Öz saygının yitirilmesi
Çalışma arkadaşlarıyla ilişkilerin bozulması
Kişisel imajın bozulması

Toplumsal olumsuz sonuçlar:
Yozlaşmanın kurumsallaştırılması
Etik değerlerin önemini yitirmesi
Davranış bozukluklarının yaygınlaşması

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 48.

Etkinlik No.: 27

1. Kütle: Parçacık ya da nesneyi oluşturan madde miktarının ölçüsüdür. Birimi kilogram (kg)'dır.
   Hacim: Maddelerin uzayda kapladığı yerdir. Birimi metreküp (m^3)'tür.

2. Tabloda yer alan örnekler ve yöntemler öğrenci tercihine bırakılmıştır. Bununla birlikte öğrencilere;
   -Kütle ölçümü için eşit kollu terazi, elektronik terazi, baskül, kantar gibi ölçüm aletleri kullanıldığı,
   -Hacim ölçümü için düzgün geometrik şekle sahip katı cisimlerin hacminin cismin geometrik şekline bağlı olarak hesaplandığı, düzgün geometrik şekli olmayan katı bir cismin hacmini ölçmek için sıvılardan yararlanılabildiği ve taşırma kabı kullanılabildiğine yer verilmesi için gerekli yönlendirmeler yapılmalıdır. Aşağıdaki tablo yalnızca bir örnektir.

Yöntemlerim → / Örneklerim ↓	Ayrıtlarını ölçer, ...	Dereceli silindir	Kürenin hacim	Terazi ile önce boş	Elektronik terazi ile ölçerim.	Taşırma kabı kullanırım
Bilgisayar kasasının hacmi	X					
Bir bardak sütün kütlesi				X		
Ders kitabımın hacmi	X					
Yarıçapı 0,5 cm olan bilyemin hacmi			X			
Kalemimin kütlesi					X	
Bir kaşık tuzun kütlesi					X	
Ufak bir taş parçasının hacmi		X				X
....						

CEVAP ANAHTARLARI

3. **a.** Odun, kömür gibi çok miktarda alınan maddeler için ton kullanılır. Gazlarda miktar bildirilirken genelde kapladığı hacim göz önüne alınır bu sebeple mekanik veya elektronik sistemle çalışan doğal gaz sayaç göstergeleri harcanan gazın hacmini,temel hacim birimi olan metreküp (m^3) cinsinden ölçer.

b. Ölçme sistemlerinin amacı diğer sistemler gibi hayatımızı kolaylaştırmaktır. Bir ölçüm sistemi içinde birimler arasındaki ilişkiler ve farklılıklar ölçümlerdeki hassaslığı önemli derecede etkiler. Bu yüzden madde miktarına bağlı olarak uygun birimler kullanılmalıdır. Pazardan alacağımız sebzenin kütlesini miligram cinsinden ölçmek hesaplamalarda sayı çok büyük olacağından işlerimizi zorlaştıracaktır.

4.

Kış boyunca bir evde ortalama 2000 kg kömür tüketilir. 2 ton	Yetişkin bir insan vücudunun günlük su ihtiyacı ortalama 2500 cm^3 tür. 2,5 L
Bir ekmeğin içindeki tuz miktarı 5000 mg' dır. 5 g	Cep kolonyalarının 5.10^{-2} dm^3 ölçülü pratik kullanımları mevcuttur. 50 mL
Yer kabuğundaki bir ton kayada 5.10^{-6} kg altın bulunur. 5 mg	Standart bir su bardağı yaklaşık 20.10^{-2} L ölçüsündedir. 200 mL
Bir metrekare alan için ideal çim tohumu miktarı 5.10^{-2} kg' dır. 50 g	Friz cinsi inekler günde yaklaşık 20 dm^3 süt verebilmektedir. 20 L
Bodur elma ağaçları yılda ortalama 3.10^4 g elma verirler. 30 kg	Diş macunları ortalama 100 cm^3 lük tüplerde satılır. 100 mL
Dünyanın en büyük fili 11.10^6 g kütlesindedir. 11 ton	Anıttepe yüzme havuzunun hacmi $2,5.10^5$ L' dir. 250 m^3

Etkinlik No.:28

1. Yönerge

$777\ ton = 777 \cdot 10^3\ kg$

$450\ ton = 45 \cdot 10^7\ g$

$12,247\ ton = 12\,246 \cdot 10^6\ mg$

2. Yönerge

0,1 mikron çaplı influenza virüsü $5 \cdot 10^{-16}\ cm^3$

4 mikron çaplı tüberküloz basili $32 \cdot 10^7\ m^3$

0,09 mikron çaplı SARS CoV-2 virüsü $3645 \cdot 10^{-25}\ dm^3$

3. Yönerge

1. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

Uzay aracının kütlesinde yapılan hatanın olası sonuçları	Virüs boyutlarında yapılan hatanın olası sonuçları
1. Can kaybı	1. Yanlış tedavi yöntemi
2. Maddi kayıp	2.Alınacak önlemlerin belirlenmesinde hata
3. İtibar kaybı	3. Can kaybı

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
6,5 kg olan kütlenin kaç ton olduğunu merak etmek. Bu olaydaki kütle ile ilgili birim dönüşüm işlemi
6,5 kg = 0,0065 ton'dur.
350 mL'lik şampuanın hacim değerini 1 L'ye dönüşüm yaparak 1 L olarak satılan şampuan fiyatıyla karşılaştırmak. Bu olaydaki hacim ile ilgili birim dönüşüm işlemi
350 mL = 0,35 L'dir.

3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
Birimler arasındaki ast ve üst katlarına ihtiyaç duymazdım.
Zaman kaybı olmazdı.
Hata payı azalırdı.

4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 57-62.

Etkinlik No.:29

Tercih edilen maddelere göre yapılan ölçüm sonuçları değişiklik gösterebilir.

1. Ölçülen bir özelliğin gerçek değeri ile ölçme sonuçlarında elde edilen değer arasındaki fark, ölçme hatasından kaynaklanır. Ölçmede hata; ölçme yöntemi, ölçüm aleti, ölçen kişi veya ölçüm yapılan ortamdan kaynaklanır.

2. Kütle ve hacim, maddelerin ortak özellikleridir.Aynı maddeden yapılmış eşit kütleli malzemeler olabileceği gibi farklı maddelerden yapılmış eşit kütleli malzemeler de olabilir. Başka bir deyişle tek başına kütle veya hacmin bilinmesi malzemenin hangi maddeden yapıldığı hakkında hiçbir fikir vermez.

3. Maddenin ayırt edici özellikleri şekle ve miktara bağlı olmayıp maddenin cinsine bağlıdır. Maddenin cinsinin belirlenmesinde özkütle ayırt edici bir özelliktir.Örneğin porselen yapımında, farklı sertlik ve dayanıklılıkda malzeme üretmek için hangi madden ne kadar koymak gerektiği öz kütleler hesaplanarak belirlenir.

Etkinlik No.:30

1	Benzin
2	Çelik
3	Altın
4	Kauçuk
5	Demir
6	Mermer
7	Gümüş

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 56-57.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:31

1.BÖLÜM

1. Özkütlenin kütleye göre değişimini gösteren her üç grafikte de öz kütle değeri sabittir. Grafiklerde özkütle değerleri farklıdır.
2. Grafiklerde kütledeki değişimin özkütleyi etkilemediği gözlenmiştir. Kütlenin artmasına rağmen özkütlenin değişmemesi, maddenin hacminin de kütle ile orantılı olarak arttığı anlamına gelir.

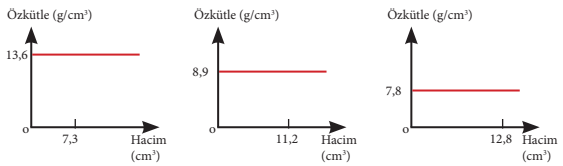
2.BÖLÜM

Özkütle=Kütle/Hacim

V_{civa} =100/13,6=7,3 cm^3

$V_{bakır}$ =100/8,9=11,2 cm^3

V_{demir} = 100/7,8=12,8 cm^3



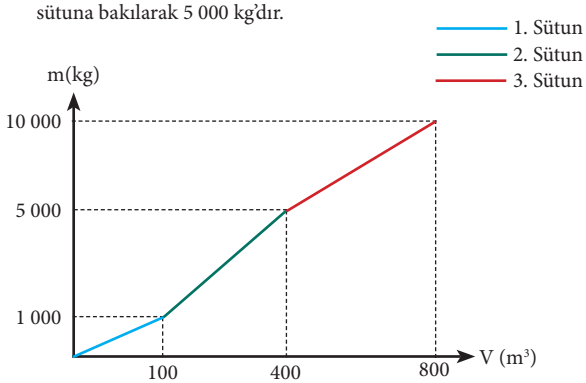
1. Özkütlenin hacme göre değişimini gösteren grafik her üç madde için de paralel bir doğrudur.
2. Hacim artsa da özkütle değişmemektedir. Hacmin artmasına rağmen özkütlenin değişmemesi maddenin kütlesinin de hacmi ile orantılı olarak arttığı anlamına gelir.
3. Tek başına kütleye veya hacme bakıldığında maddenin özkütlesi hakkında bir şey söylenemez. Yani ''kütlesi büyük olan bir maddenin özkütlesi de büyük olur'' gibi ifadeler doğru olmaz. Ancak maddenin ''kütle / hacim'' oranı, o maddenin özkütlesini verdiğinden kütle ve hacim değerleri birlikte kullanıldığında bir anlam taşır.
4. Özkütle, maddeleri birbirinden ayırt etmede kullanılan en önemli kavramlardandır. Kan tahlillerinde, porselen yapımında, kuyumculukta, bina inşaatında harç yapımında ve birçok alanda maddelerin özkütle bilgisinden faydalanmaktayız.

Etkinlik No.: 32

1. 1 numaralı sütunda kaybedilen toprak sıfır seviyesinden 1 cm aşağıdadır. 2 numaralı sütunda kaybedilen toprak 1 numaralı sütuna bakılarak 3 cm, 3 numaralı sütunda kaybedilen toprak 2 numaralı sütuna bakılarak 4 cm'dir.

Sütun numarası	Toprak hacmi (m^3)
1	100
2	300
3	400

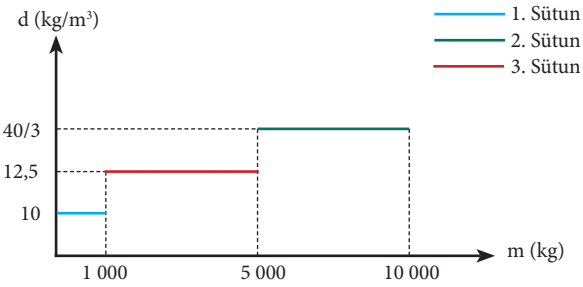
2. 1 numaralı sütunda kaybedilen toprak 1 ton (1 000 kg), 2 numaralı sütunda kaybedilen toprak miktarı 1 numaralı sütuna bakılarak 4 000 kg, 3 numaralı sütunda kaybedilen toprak 2 numaralı sütuna bakılarak 5 000 kg'dır.

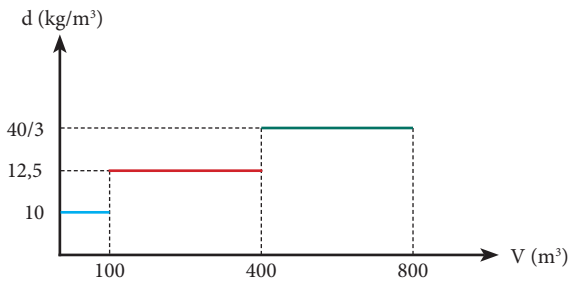


3.

Sütun numarası	Toprak özkütlesi (kg/m^3)
1	10
2	40/3
3	12,5

4.



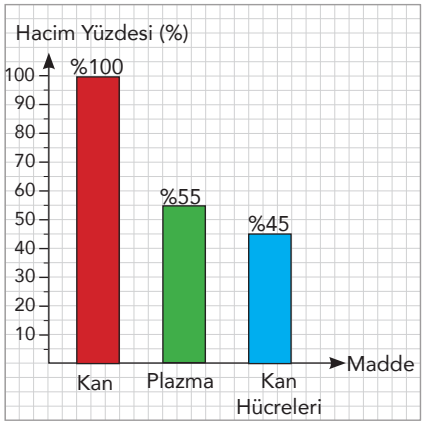


5. Toprakta birim hacme düşen kütle miktarının az olması, toprağın su depolama kapasitesini azaltarak hem erozyonun zararını artırmakta hem de yüzey akışların daha çok olmasına neden olmaktadır.
6. 15 yaşındaki bir öğrenciye göre 1,5 ton toprak kaybedilmiştir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 68-73.

Etkinlik No.: 33

1.



2. Birbirine karışmayan sıvılar bir kapta toplandığında özkütlesi büyük olan sıvı dipte kalır. O halde;
Alyuvarların özkütlesi > Akyuvarların özkütlesi > Plazmanın özkütlesi

CEVAP ANAHTARLARI

3. Kütle-hacim grafiğinin eğimi maddenin özkütlesini verir; o halde yeşil grafik kan hücrelerine, mavi grafik kana, kırmızı grafik ise plazmaya ait olabilir. Birbirine karışmayan sıvılar bir kapta toplandığında özkütlesi büyük olan sıvı dipte kalır. Ayrıca kan bir karışımdır ve karışımın özkütlesi, kendisini oluşturan sıvıların özkütlelerinin arasında bir değer alır.

4. a) 2. kişiye ait kanın özkütlesi > 1. kişiye ait kanın özkütlesi > 3. kişiye ait kanın özkütlesi.

Kan bir karışımdır ve karışımın özkütlesi, karışıma katılan sıvıların hacim oranları değiştirildikçe değişir. Karışımın özkütlesi, kendisini oluşturan sıvıların özkütlelerinin arasında bir değer alır ve hacmi çok olan sıvının özkütlesine daha yakındır.

b) Verilen bilgilere göre aynı ortamda bulunan, yaş ve cinsiyetleri aynı olan üç farklı kişinin kanlarını oluşturan bileşenlerin hacimce yüzdeleri farklıdır. Bu nedenle kanın sabit bir özkütlesi vardır diyemeyiz.

c) Bir karışım olan kanla ilgili edindiğimiz bilgilerden yola çıkarak karışımların özkütlesi sabit değildir, diyebiliriz. Karışıma katılan maddelerin oranları değiştirilerek özkütle değiştirilebilir.

5. Günlük hayatta ebru sanatında, porselen yapımında ve kuyumculuk gibi birçok alanda özkütleden faydalanılır.

Etkinlik No.: 34

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Gelişen teknoloji, nüfus artısı ve alternatif malzeme tercihi yeni karışımların oluşturulmasına neden olabilir. Örneğin daha önceki yıllarda kullanılan toprak kapların ortaya çıkarılması uzun zaman alan bir işlemdi. Bugün ise toprak kaplar hâlâ kullanılmakla birlikte yerini bulaşık makinesinde yıkanabilir, üretimi daha hızlı olan porselen malzemelere bırakmıştır.

2. Saf maddelere ve saf maddelerden elde edilen karışımlara duyulan ihtiyaç kullanılmak istenilen alana yönelik uygun malzeme seçiminden kaynaklanmaktadır. Örneğin araçların bazı alanlarının iç kısmından dış ortamın görünür olması gerekir. Bunun için şeffaf özelliği bulunan bir ürün seçilmelidir. Bu sebeple kum, soda ve kirecin uygun oranlarda karışımı ile elde edilen cam kullanılmaktadır. Saf madde olan gümüş ise fotoğraf ve dişçilik endüstrilerinde, bozuk para ve elektronik parça üretimlerinde, süs eşyası ve takı sektöründe kullanılmaktadır.

3. a. Beton, karışım olarak elde edilen bir malzemedir. Bu malzeme birçok binanın yapımında kullanılır. Malzemenin hiç üretilmediği varsayılırsa yüksek katlı binalar yapılamayabilirdi.

b. Betonun hiç üretilmeyip yerine ahşap malzemelerin kullanılması daha fazla ağacın kesilmesine neden olacağı için bu bir avantaj olarak düşünülebilir.
Bir taraftan da aynı durum insanların daha fazla yerleşim alanı kullanmasına, çalışma alanlarına ulaşmak için geçen sürenin artmasına ve daha fazla yakıt harcanmasına neden olması bakımından dezavantajdır.

4. Demir tozu-odun talaşı gibi bir karışım, kaba konularak üstüne su dökülür. Odun talaşı, su yüzeyinde; demir tozları ise kap tabanında kalır.

5. Paslanmaz çelik olarak bilinen ve krom elementi içeren belli oranlardaki demir-karbon alaşımı, gıda endüstrisi, tıp, cerrahi ve endüstriyel donanımlar, otomotiv, beyaz eşya, yapı ve yapı elemanları gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

6. Benzin-su karışımı kap içinde bir süre bekletilirse su altta, benzin ise üstte olacaktır.
Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 78-80.

Etkinlik No.: 35

1. Yönerge

Birinci görselde safra tankı, yarısı su dolu yarısı boş bir şekilde su yüzeyinde durmaktadır (I-A). Denizaltının suya dalabilmesi için ikinci görselde olduğu gibi alt ve üst kapaklar açılır. Alt kapaklardan su girerken üst kapaklardan hava çıkar ve ağırlığı artan denizaltı suyun derinliklerine iner (II-B). Safra tankı dördüncü görselde olduğu gibi tamamen su ile dolduğunda denizaltı en derin noktadadır (IV-C). Denizaltı tekrar yüzeye çıkmak istediğinde üçüncü görselde olduğu gibi, içinde basınçlı hava bulunan tanklardan safra tankına hava aktarılır. Basınçlı hava suyun dışarı çıkmasını ve denizaltının yükselmesini sağlar (III-D).

I	II	III	IV
A	B	D	C

2. Yönerge

Yüzükler suya bırakıldığında her yüzük hacmi kadar hacimde su taşırır. Yüzüklerin kütleleri eşit olduğundan özkütlesi büyük olan yüzüğün hacmi küçüktür. Bu yüzden beyaz yüzüğün taşırdığı suyun hacmi en büyük, sarı yüzüğün taşırdığı suyun hacmi ise en küçük olur.

3. Yönerge

1. Kitre, suyun yoğunluğunu artırarak boyanın su üzerinde tutunmasını sağlayan maddedir. Kullanılan su ve kitre miktarına göre yoğunluk ayarlanabilmektedir. İstenilen yoğunluğa ulaşılmasında ebru sıvısının belirli aralıklarla karıştırılarak kitrenin suda dağıtılması da etkili olmaktadır.
2. Sığır ödü, suyun yüzey gerilimini artırarak boyanın su üzerinde açılmasını sağlar.
3. Ebru sanatında her seferinde farklı bir eser oluşur. Kullanılan boya ve kitrenin miktarı ve özellikleri farklı olacağı için desenler de farklı olacaktır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 78-80.

Etkinlik No.: 36

Öğrenci gruplarının çalışması dikkate alınmalıdır.

Bu etkinlik sonunda öğrencilere https://mavi.sifiratik.gov.tr/ web adresinde bulunan bireysel katılım sekmesindeki kişisel katılım formunu doldurarak "Sıfır Atık Mavi Sözü" sertifikası almaları önerilebilir.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:37

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

1. Yönerge Muhtemel cevaplar:

1. Taş Köprü- Konya. Gerekçem: Köprü ayakları diğer köprüye göre daha fazla sayıdadır.
2. Beyşehir Eşrefoğlu Camisi-Konya. Gerekçem: Camiye göre yüksekliği daha az görünüyor.
3. Çok Katmanlı Kültürel Peyzaj Alanında Bir Bina-Bergama. Gerekçem: Diğer binaya göre yüksekliği daha az görünüyor.

2. Yönerge Tam olarak yeterli olmadı. Çünkü binaların bütününe bakıldığında düzgün geometrik şekilli değiller.

3. Yönerge Bir cismin dayanıklılığını belirlemek için başka etkenlere de ihtiyaç duyulabilir. Örneğin tek yumurta ikizi olan insanlardan kas yapısı gelişmiş olanın dayanıklılığı, diğerininkine göre daha fazla olabilir.Aynı özellikteki malzemeden yapılmış ve boyutları aynı iki köprüden birinde çelik halat kullanılması onu daha dayanıklı hâle getirebilir.Yüksekliği az olan ve tahta kullanılarak yapılan bir bina çelik kullanılmış yüksek binaya göre dayanıksız olabilir.Bu sebeplerle kas oranı, kullanılan malzemelerin cinsi, cismin heterojen ve düzgün olmayan geometrik şekli gibi özelliklerin dayanıklılığa etkisinin de bilinmesi iyi olabilir.

4. Yönerge Kullanılan malzemelerin dayanıklılığa etkisi ele alındığında sandalye ve futbol topu gibi farklı türde nesnelerin dayanıklılıklarının karşılaştırılması için de kullanılabilir.

5. Yönerge

1. Kanepeler, sandalyelere göre yük miktarının fazla olduğu durumlar için üretilen eşyalardır. Sandalyeler normal standartlarda bir kişinin ağırlığı dikkate alarak üretilir.
2. Halter sporcularının, iki tarafında ağırlıklar olan halter çubuğunu kaldırabilmeleri için denge problemi yaşamamaları gerekir. "Yüksekliği az olan cisimler, yüksekliği fazla olan cisimlere göre daha dayanıklıdır." özelliği ile bu durum açıklanabilir.
3. Kısa kürdan parçasının kesit alanı ya da kalınlığı, uzun kürdan parçasının kesit alanından daha büyüktür. Kesit alanı/hacim oranına göre kısa kürdan parçasının dayanıklılığı uzun kürdan parçasına göre daha büyüktür.

Bu yönergede yer alan 1, 2 ve 3. sorulardaki "Benim sorum" ve "Sorumun cevabı" bölümleri için öğrencilerin vereceği cevaplar dikkate alınmalıdır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 81-86.

Etkinlik No.:38

1. Ağır bir nesneyi taşıması için bir geometrik cisim seçilecekse o geometrik cismin dayanıklı olması tercih edilir. Geometrik cisimlerde dayanıklılık, taban alanının hacmine oranı ile doğru orantılıdır. Şekilde verilen cisimlerin taban alanları eşit olduğu için hacimlerine, başka bir deyişle yüksekliklerine bakılabilir. Yükseklik ile dayanıklılık ters orantılıdır. Bu durumda yüksekliği az olan geometrik cismin dayanıklılığı daha fazla olacaktır. Dayanıklılık sıralaması yüksekliğe bakılarak şu şekilde sıralanır:
$D_{küp} > D_{silindir} > D_{prizma}$
Bu durumda küp doğru tercih olacaktır.
2. Geometrik cisimleri üst üste yerleştirmek için alttan üste doğru dayanıklılık sıralamasına bakmak gerekir. En dayanıklı geometrik cisim küp olduğu için en alta küp yerleştirilir. Sonra silindir yerleştirilir. En az dayanıklı geometrik cisim prizma olduğu için en üste prizma yerleştirilir.
3. Küpün yüksekliği ile yan yatırılmış prizmanın yüksekliği eşit olursa dayanıklılıkları eşit olur. Küpün tabanı bir karedir. Örneğin küpün taban alanı 6 cm x 6 cm olsun. Bu durumda küpün yüksekliği 6 cm olur. Fakat dikdörtgenler prizmasının tabanı dikdörtgendir. Dikdörtgenler prizması, küp ile taban alanlarının eşit olması için 4 cm x 9 cm, 3 cm x 12 cm, 2 cm x 18 cm, 1 cm x 36 cm gibi değerler alabilir. Prizmanın yüksekliğini tabanı oluşturan kenar uzunluklarından biri belirler ve bu durumda yüksekliğin 6 cm olması imkânsızdır. Küp ile dikdörtgenler prizmasının yükseklikleri farklı olduğu için dayanıklılıklarının eşit olması mümkün değildir.
4. Düzgün geometrik cisimlerde dayanıklılığı geometrik cismin taban alanı değil yüksekliği belirler. Taban alanlarının artması dayanıklılık sıralamasını değiştirmeyecektir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 81-86.

Etkinlik No.:39

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

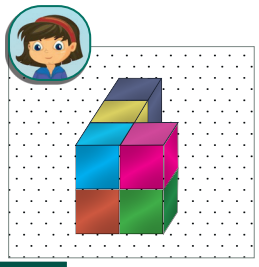
1. Boyutlar arttıkça canlının kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı azalacağından dolayı canlıların boyutları sınırsız artamaz.
2. Karıncalar kendi ağırlıklarından daha fazlasını taşıyabilmektedir.
3. Deniz, canlıları kaldırma kuvveti yardımı ile daha fazla vücut ağırlığını taşıyabilir. Mavi balinalar karaya vurduklarında kaldırma kuvvetinin yardımı olmadığından kendi ağırlığına karşı olan dayanıklılığı azalır, vücutları deforme olarak ölümlerine sebep olur.
4. Arının geometrik oranları korunarak yapılacak model uçak boyut artışından dolayı dayanıklılığı az olacağından uçamayacaktır.
5. Hücreler belirli bir boyuttan fazla büyüdüğünde hücre zarı dayanıklılığı azalacağından bölünerek daha dayanıklı hâle gelir.

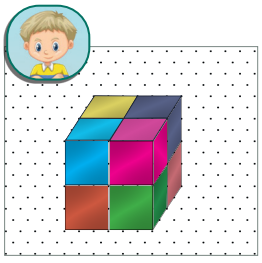
Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 81-86.

Etkinlik No.:40

1. Yönerge

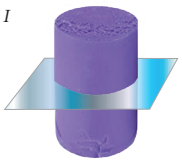
1. $D_{YAMAN} = \frac{1}{8} = D$
$D_{ÖZGÜ} = \frac{1}{4} = 2D$

2. 

3. 

2. Yönerge

1. *Şekil I*



$D_1 = \frac{\pi r^2}{\pi r^2 .4r} = \frac{1}{4r}$

Şekil II

$D_2 = \frac{2r \cdot 4r}{\pi r^2 .4r} = \frac{2}{3r}$

$\frac{D_1}{D_2} = \frac{1}{4r} \cdot \frac{3r}{2} = \frac{3}{8}$

2.

$V_{SİLİNDİR} = \pi.(2r)^2.3r$

$3V_{SİLİNDİR} = 3.\pi.12r^3$

$3.\pi.12r^3 = \frac{4}{3}\pi.r_K^3$

$r_K = 3r$

$D_{küre} = \frac{3}{4.3r} = \frac{1}{4r}$

$3V_{SİLİNDİR} = V_{KÜP}$

$3\pi.12r^3 = a^3$

$a = 3\sqrt[3]{4}\ r$

$D_{KÜP} = \frac{1}{3\sqrt[3]{4r}}$

D küre > D küp

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bkz. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 81-86.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:41

2. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Sıcaklık, basınç gibi dış faktörlerin değişmesi adezyon ve kohezyon kuvvetlerini etkileyebileceğinden bu durum taşmadan kalan damla sayısını değiştirebilir.
2. Taşmadan önce para üzerindeki su damlası yaklaşık yarım küre şeklindedir. Kohezyon kuvveti belirli bir damla sayısından daha fazlasını birlikte tutamadığından yüzey gerilimi bozulmuş ve su taşmıştır.
3. Su damlacıklarının küre şeklinde olmasının nedeni yüzey gerilimidir. Yer çekimsiz ortamda su damlaları tam küresel şekilde olacaktır.
4. Aynı hacimdeki geometrik şekillerden en küçük yüzey alanına sahip olanı küredir. Bu nedenle farklı geometrik şekillerden yaratılan baloncuklar küresel şekildedir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 87-100.

Etkinlik No.:42

2. Yönerge

1. Sıvı molekülleri arasındaki çekim kuvveti (kohezyon) ile sıvı yüzeyine etki eden hava molekülleri arasındaki çekim kuvveti (adezyon) arasındaki farktan dolayı sıvı yüzeyinin gergin bir zar gibi görünmesi, yüzey gerilimi olarak adlandırılır. Özkütlesi suyun özkütlesinden büyük olmasına rağmen metal atacın suyun üstünde durması, suyun yüzey gerilimi ile açıklanır.
2. Sıvı içerisinde çözünen bazı maddeler yüzey gerilimini azaltır. Bu maddelerden biri de sabundur. Etkinlikte suya sıvı sabun damlatıldığında dengedeki metal ataç batacaktır.
3. Yüzey gerilimi sıcaklıkla ters orantılıdır. Sıcaklığı artan bir sıvının yüzey gerilimi azalır. Bu yüzden dengedeki metal atacın suyun dibine çökmesi beklenir.
4. Soğudukça çorbanın yüzeyinde bir katman oluşması, sabunlu suyun sıcaklığı artırılınca yüzeyden kiri daha kolay sökmesi gibi örnekler verilebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 87-100.

Etkinlik No.:43

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Adezyon: Tekne suyu üzerindeki desenlerin hamur kâğıda yapışması.
Kohezyon: Boyaların birbirine karışmaması.
Yüzey gerilimi: Boyaların serpiştirildiğinde suyun üzerinde yayılması.
Kılcallık: Hamur kâğıdındaki emicilik.

2. Adezyon: Kâğıdın ıslanmasını önceleyecek özellikte boyalar kullanılırsa desenler kâğıda aktarılamaz.
Kohezyon: Tekne suyuna deterjan benzeri maddeler eklenirse suyun kohezyonun azalmasına neden olur. Bu da desenlere şekil vermeyi zorlaştırabilir.
Yüzey gerilimi: Suda çözünmeyen yağ gibi bir madde tekneye eklenirse suyun yüzey gerilimi azalır. Tekne suyuna boyalar serpiştirildiğinde suyun yüzeyinde daha fazla yayılmasına neden olabilir.
Kılcallık: Daha az emici kâğıt kullanılırsa bazı desenlerin kâğıda aktarılmasında zorluklar yaşanabilir.

3.

	Boyaların kâğıda aktarılması ile ilgili	Boyaların bir arada kalması ile ilgili
1.	Gaz yağı lambalarının haznelerinde bulunan sıvı yakıtın pamuktan yapılmış bir dokuma olan fitilin bir ucundan diğer ucuna taşınması.	Su damlasının küre şeklinde olması.
2.	.....	
3.	.....	

4. Tekne suyu üzerinde boyaların durmasının nedeni özkütle farkından kaynaklanmaktadır. Bitkiler, metal toprak oksitleri ve soba kurumu gibi malzemelerin katılım oranları boyaların tekne suyu üzerinde dağılmadan kalmasını sağlayacak özkütle değerinin elde edilmesini sağlamıştır.
5. Su moleküllerinin yüzeyde oluşturduğu gerilimin etkisiyle metal cisim uygun şekilde bırakıldığında batmaz. Bu durum, su ile üzerindeki metal cisim arasındaki denge hâlidir. Eğer metal cisim suya dik olarak bırakılırsa ya da bardak sallanırsa yüzey gerilimi bozulur ve suya batar.
6. Tekne suyuna özkütlesini azaltacak bir madde eklendiğinde,
   - Sıvının özkütlesi ile sıvının kılcal borulardaki yükselme miktarı ters orantılıdır. Tekne suyunun özkütlesinin azalması kâğıt tarafından daha fazla miktarda çekilmesine neden olabilir.
   - Suyun özkütlesinin azalması, boyaların bir kısmının suya batmasına neden olabilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 87-100.

Etkinlik No.:44

1. Yönerge

1. Sığır ödü kullanılır.
2. Adezyon kuvveti etkilidir.
3. Kılcallık olayı etkilidir.
4. Ebru sanatında boya damlaları suyun yüzeyinde güzel desenler oluşturur. Boyaların dibe çökmesini engellemek için suyun yüzey gerilimini artıran sığır ödü kullanılır. Bu madde yerine suya farklı bir madde katıldığında ya da kullanılan sığır ödü miktarı doğru ayarlanamadığında istenilen yüzey gerilimi sağlanmaz ve ebru tutmaz.

2. Yönerge

1. Su, molekülleri arasında bulunan güçlü bağlardan dolayı birçok sıvıya göre yüksek yüzey gerilimine sahiptir. Eşit hacimli geometrik yapılar arasında en küçük yüzeye sahip ve en dayanıklı şekil küre olduğu için su damlaları küresel şekil alır.
2. Kontak lenslerin göz küresinde düşmeden durabilmesinin sebebi adezyon kuvvetidir. Gözyaşı sıvısı kontak lensi kuvvetlice çekerek lensin yapışmasını sağlar.

CEVAP ANAHTARLARI

3. Doğal suların yapısında çözünmüş tuzlar, proteinler, yağlar, ölmüş algler ve organik maddelerin birçok türü bulunur. Bu organik maddeler parçalandığında deterjanlarda kullanılanlara benzer özellikte, suyun yüzey gerilimini düşüren yüzey aktif maddeler oluşabilir. Bir tarafı suyu iterken diğer tarafı su moleküllerini çeken bu tür kimyasal maddeler genellikle suyun yüzeyini ince bir tabaka hâlinde kaplar ve deniz suları kıyıya çarptığında köpüklerin oluşmasına neden olur.

4. Suyun yüzeyindeki moleküller içindeki moleküllere göre birbirine daha çok yaklaşarak yüzeyde bir büzülme meydana getirir. Bu durum yüzeyde bir zar oluşturarak dışarıdan içeriye girecek bir taneciğe veya cisme direnç gösterir. Atilla Hülagü de suyun bu direnç kuvvetini kullanan özel bir ayakkabı tasarlamış ve boğazı karşıdan karşıya geçmiştir.

5. Kılcallık etkisi sayesinde mürekkepli su, kâğıt havluda yükselir ve boş kaba geçmeye başlar.

6. Deniz suyundaki tuz, yüzey gerilimini artırır ve derimizin daha gergin olmasına sebebiyet verir. Şampuan ve sabun gibi kimyasallar ise yüzey gerilimini azaltarak derimizin ve saçlarımızın tekrar eski hâline dönmesini sağlar.

7. Çorba soğudukça yüzey geriliminin artması bu duruma neden olur.

3. Yönerge

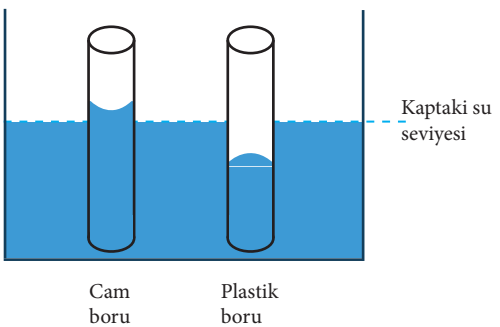
1. Tablo incelendiğinde yüzey gerilim katsayısı ile sıcaklığın ters orantılı olduğu görülmektedir. Suyun 0°C'deki yüzey gerilim katsayısı 0,076 N/m iken 90°C'deki yüzey gerilim katsayısı 0,062 N/m'dir.

2. Tablodaki değerler göz önüne alındığında atacın, yüzey gerilim katsayısı 0,062 N/m'den büyük olan sıvılar üzerinde dengede kalacağı görülecektir. Bu sıvılar, 20°C sıcaklığa sahip cıva, tuzlu su ve şekerli sudur. Ayrıca 90°C'den daha düşük sıcaklıkta bulunan saf suda da ataç dengede kalabilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 87-100.

Etkinlik No.:45

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Tabloya "A sıvısı + tuz" için 15'ten büyük, "A sıvısı" için 15 küçük değerler verilebilir.
2. Yaprakların su yüzeyinde durması.
   Deniz ya da havuza yüksek bir yerden atlama sonucu su yüzeyine çarpıldığında yaralanmalara sebep olması.
   Durgun suya yatay olarak atılan yassı bir taşın su yüzeyinde sekmesi.
3. Yağmur yağdığında sileceklere ihtiyacı olmayan otomobil camları, hiç buğu tutmayan banyo aynaları, kalp damarlarına takılan ve hiç tıkanmayan stentler, kendi kendini temizleyen bina cepheleri…
4. Sistem yer çekimin daha az olduğu bir yere götürülürse suyun ağırlığı azalır. Bu da suyun cam boruda daha fazla yükselmesini sağlar.
5. 

6. Mum yanarken ortada bulunan ipte erimiş mumun yükselmesi.
   Sapları kesildikten sonra mürekkebe batırılan çiçeklerin yapraklarının renk değiştirmesi.
   Sportif kumaşların teri emmesi.
7. Dolma kaleminin uç kısmında bulunan ince yarık, yazı yazmak için gereken mürekkebin kılcallık etkisi ile kullanılmasını sağlar.

   Suyu iten/tutmayan kumaşlar, denizden çıktıktan sonra adezyon etkisiyle vücudumuzun ıslak kalmasını önler.

   Tahta ya da metal plakalar, bina yapımında kullanılan çimentoya kohezyon etkisi ile şekil verilmesini sağlar.
8. Bina içinde tesisattan sızan suyun, kılcallık etkisi nedeniyle beton içindeki boşluklarda yayılarak binaya zarar vermesi. Bu durum için betondaki çatlakları dolduracak dolgu maddeleri kullanılmaktadır.
   Adezyon etkisi sonucu çatıda asılı kalan su damlalarının soğuk havalarda donması ile tehlike oluşturacak buz parçalarının oluşması. Bunun için yapılan uygulamalar çatı tepelerinin diğer çatılara göre daha dar açıyla inşa edilmesi, çatı kenarlarına adezyon etkisini azaltacak malzemelerin kullanılması.
   Kan alındıktan sonra damardaki kanın bir akım şeklinde birbiri ardınca gelmesinin önüne geçmek için yapıştırıcı bantların kullanılması.

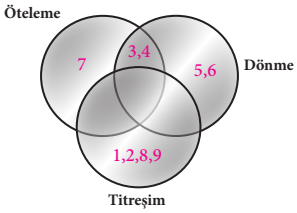
Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 87-100.

Etkinlik No.:46

1. Yönerge

Görsel 1: Titreşim hareketi
Görsel 2: Titreşim hareketi
Görsel 3: Dönme hareketi-Öteleme hareketi
Görsel 4: Dönme hareketi-Öteleme hareketi
Görsel 5: Dönme hareketi
Görsel 6: Dönme hareketi
Görsel 7: Öteleme hareketi
Görsel 8: Titreşim hareketi
Görsel 9: Titreşim hareketi

2. Yönerge



4. Yönerge

1. Yönerge'de verilen örneklerden yola çıkarak öğrencinin de bu üç hareket türüne farklı örnekler vermesi beklenmektedir. Bu örnekler tek bir hareket türünü içerebileceği gibi birden fazla hareket türünü de içerebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 109-110.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:47

1. Yönerge

GÖRSELLER	HAREKET TÜRLERİ		
	Öteleme Hareketi	Dönme Hareketi	Titreşim Hareketi
Görsel1: Plastik top ile hareket eden kişi	●	○	○
Görsel 2: Kalemtıraş ile açılan kalem yongaları	●	●	○
Görsel 3: Trambolinin üzerinde zıplayan kişi	●	○	●
Görsel 4: Ahşap kesen bir marangozun testeresi	○	●	○
Görsel 5: Labutlara giden bovling topu	●	●	○

2. Yönerge

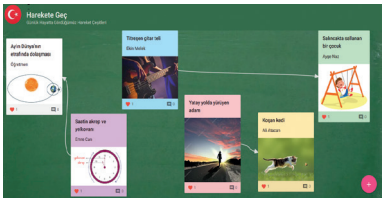
Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 109-110.

Etkinlik No.:48

1. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel Cevaplar:



2. Yönerge

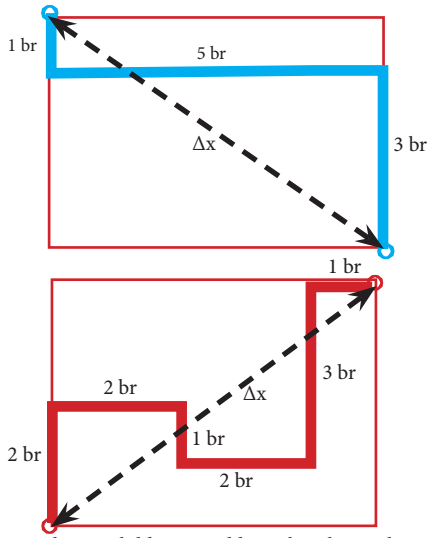
Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel Cevaplar:

	Günlük Hayatta Karşılaşılan Hareketler	Titreşim	Öteleme	Dönme
1	Yatay yolda yürüyen adam		X	

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 109-110.

Etkinlik No.:49

1.



Mavi yolun toplamı, şekilde gösterildiği gibi 9 birim, kırmızı yolun toplamı 11 birimdir. Sürat, alınan yol ile doğru orantılıdır.

Arabaların yer değiştirmeleri şekildeki gibi kesikli siyah çizgilerle belirtilmiş olup dikdörtgenin köşe uzunluğu kadardır. Hız, yer değiştirme ile doğru orantılıdır.

Alınan toplam yol (x), zamanlar (t) aynı olduğu için süratlerle (v) doğru orantılı olmalıdır ($x = v \cdot t$).

Bu yüzden mavi yolda ilerleyen arabanın sürati 9 birim ile, kırmızı yolda ilerleyen arabanın sürati 11 birim ile doğru orantılı olur. Böylece mavi yolu izleyen arabanın süratinin kırmızı yolu izleyen arabanın süratinden küçük olduğu anlaşılır.

Arabaların yer değiştirmeleri (Δx) eşit ve zamanlar da aynı olduğu için hız büyüklükleri (v) eşit olmalıdır ($\Delta x = v \cdot \Delta t$).

2. Oyuncak arabaların harekete başladıkları ve hareketi tamamladıkları noktalar yer değiştirildiğinde nicelikler için şu açıklamalar yapılabilir:

Konum vektörü: Konum vektörü, referans noktasından bir cismin bulunduğu noktaya olan yönlü uzaklıktır. Referans noktası bitiş noktası olarak seçildiğinde başlangıç ve bitiş noktaları yer değiştireceği için konum vektörünün yönü de 180° yön değiştirecektir.

Yer değiştirme vektörü: Yer değiştirme vektörü, hareketin başlangıç noktasından bitiş noktasına doğru çizilen yönlü uzaklıktır. Hareketin başlangıç noktası ile bitiş noktası yer değiştirilirse yer değiştirme vektörünün yönü de 180° yön değiştirecektir.

Alınan toplam yol: Hareketin başlangıç noktası ile bitiş noktası yer değiştirilirse toplam yol uzunluğu değişmez.

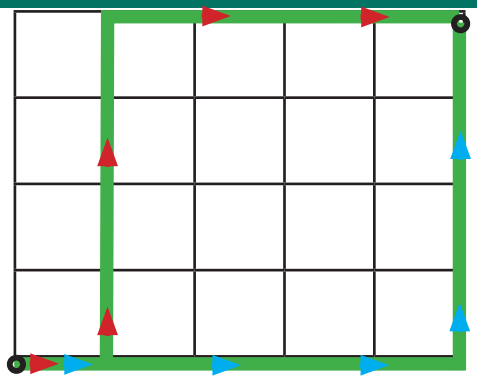
Sürat: Hareketin başlangıç noktası ile bitiş noktası yer değiştirilirse toplam alınan yol aynı kalacağı için sürat değişmez.

Hız büyüklüğü ve yönü: Hareketin başlangıç noktası ile bitiş noktası yer değiştirilirse yer değiştirme uzunluğu aynı kalacağı için hızın büyüklüğü değişmez fakat hız vektörünün yönü 180 ° yön değiştirir.

3. Sürat, alınan toplam yolun zamana bölünmesi ile bulunur. Yönergede zamanın aynı kalması istendiğinden sürat büyüklüğünün azalması için alınan toplam yolun küçülmesi gerekir.

Kırmızı yolun toplamı 11 birim olduğu için birim çizgiler kullanılarak çizilecek yolun 11 birimden küçük olması gerekir.

CEVAP ANAHTARLARI



Şekilde iki farklı yol çizilmiş ve iki yolun toplam uzunluğu 9 birim olmuştur. Zaman aynı olduğu için süratlerin de farklı olması beklenemez. Öğrencilerden farklı özgün yollar çizmesi beklenir. Fakat zaman koşulunun aynı olması her çizimde süratin 9 birimlik yolla doğru orantılı olduğunu gösterir (11 birimden küçük yol uzunlukları için).

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 110-117.

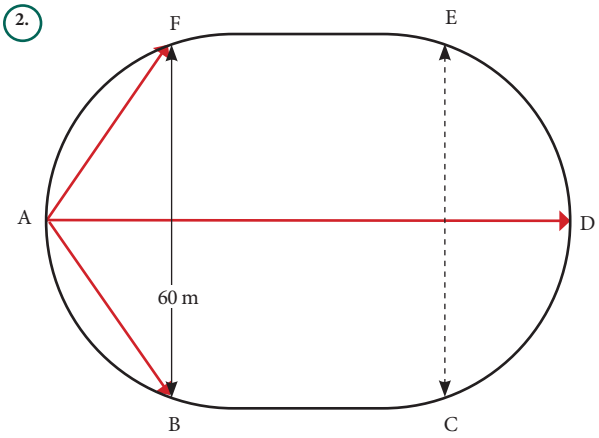
Etkinlik No.:50

1. Aynı yolu en kısa sürede tamamlayan yarışmanın birincisi olur.

I: Emine II: Mehmet III: Ada

IV: Osman V: Karya

2.



3.

	A'dan B'ye geldiğinde	A'dan D'ye geldiğinde	A'dan F'ye geldiğinde	A'dan başlayıp tam bir tur attığında
Aldığı yol (m)	45 m	300 m	555 m	600 m
Yaptığı yer değiştirmenin büyüklüğü (m)	$30\sqrt{2}$ m	270 m	$30\sqrt{2}$ m	0

4.

$$\text{Sürat} = \frac{\text{Alınan toplam yol}}{\text{Geçen toplam süre}} \qquad \text{Sürat (Mehmet)} = \frac{600}{3} = 200 \text{ m/dk}$$

$$\text{Sürat (Ada)} = \frac{600}{2} = 300 \text{ m/dk} \qquad \text{Hız} = \frac{\text{Yapılan toplam yer değiştirme}}{\text{Geçen toplam süre}}$$

$$\text{Hız (Mehmet)} = \frac{0}{3} = 0 \qquad \text{Hız (Ada)} = \frac{0}{0} = 0$$

Sürat skaler bir büyüklük olan yola bağlıdır. Hız ise vektörel bir büyüklük olan yer değiştirmeye bağlıdır. Hareketlilerin aldığı yol ile yaptığı yer değiştirmeler farklı olduğu için sürat ve hızları birbirinden farklı olur.

5. Aynı doğrultuda hareket eden iki hareketlinin aldığı yol ile yaptığı yer değiştirmenin büyüklüğü eşit olabilir. Örneğin stadyum çizimi üzerindeki noktalardan B'den C'ye ve E'den F'ye gitme durumlarında alınan yollar ile yapılan yer değiştirme büyüklükleri eşittir. Bu nedenle alınan yol ile yapılan yer değiştirmenin değerleri her zaman farklı değildir.

Etkinlik No.:51

1. Yönerge

1. $x_{Öykü} = 800 + 400 = 1200$ m
$x_{Özgü} = 300 + 400 + 1100 = 1800$ m

Özgü, Öykü'den 600 m fazla yol almıştır.

2. Her iki arkadaşın da yer değiştirme miktarı birbirine eşittir.

3.

$$\text{Sürat} = \frac{\text{Alınan yol}}{\text{Zaman}}$$

$$\vartheta_{Öykü} = \frac{1200}{1200} = 1 \text{ m/s}$$

$$\vartheta_{Özgü} = \frac{1800}{1800} = 1 \text{ m/s}$$

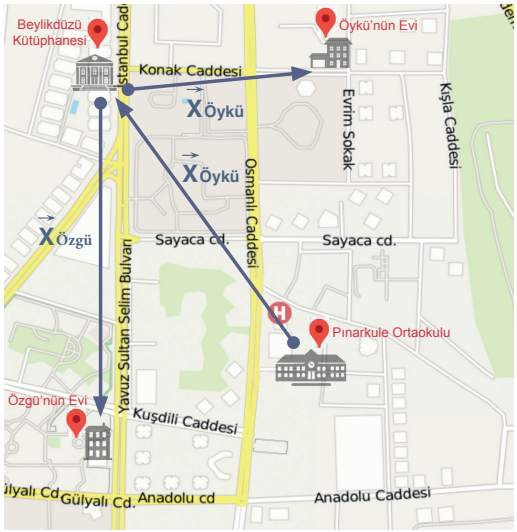
Her iki arkadaşın sürati de birbirine eşittir.

4.

$$\text{Hız} = \frac{\text{Yer değiştirme}}{\text{Zaman}}$$

Özgü kütüphaneye daha geç vardığı için ortalama hızı daha küçüktür.

2. Yönerge



3. Yönerge

1. Yer değiştirme ve hız kavramları vektörel büyüklüklerdir. Bu iki kavram sadece sayı ve birimle ifade edilemez. Bir hareketlinin yer değiştirmesinin ya da hızının tam olarak ifade edilebilmesi için mutlaka bir yön belirtmek gerekir.

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

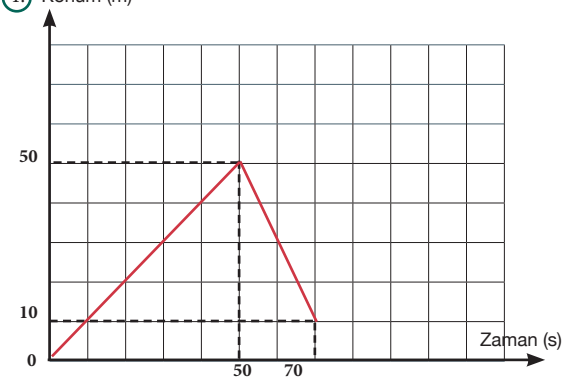
3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 110-117.

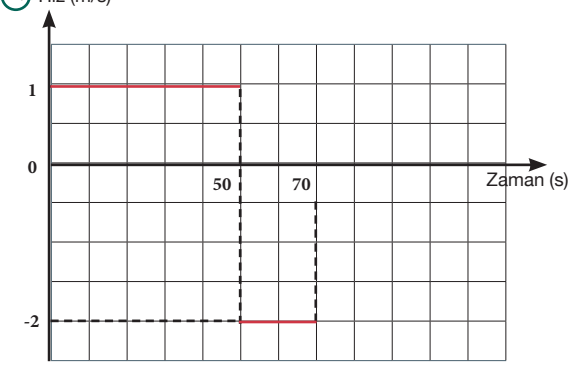
CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:52

1. Konum (m)



2. Hız (m/s)



3. $x = 50 + 40 = 90$ m

$$\vartheta = \frac{x}{t} = \frac{90}{70} = \frac{9}{7} \text{ m/s}$$

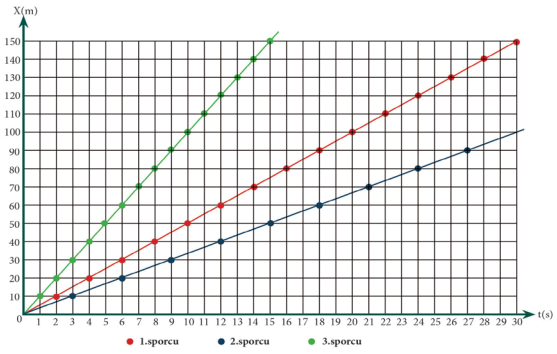
4. $\vec{\Delta x} = 50 - 40 = 10$ m

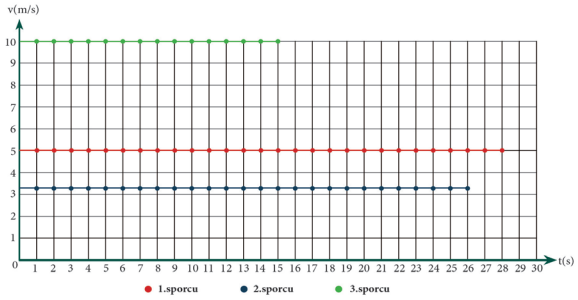
$$\vec{\vartheta} = \frac{\vec{\Delta x}}{\Delta t} = \frac{10}{70} = \frac{1}{7} \text{ m/s}$$

5. Alper anahtarını kapının üzerinde unuttuğunu fark edip aynı noktaya geri dönseydi yer değiştirme miktarı sıfır olurdu. Herhangi bir yer değiştirme yapmadığından ortalama hızı da sıfır olurdu.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 111-122.

Etkinlik No.:53





1. Hızlı koşma becerisi diğer koşuculara göre en kısa sürede en uzak noktaya ulaşmaktır. Bu durumda hız büyüklüğü iki niceliğe bağlı olacaktır:
Bunlardan biri yer değiştirme diğeri zamandır. Sporcular için bu niceliklerden zamanı sabit tuttuğumuzda yer değiştirmesi büyük olan hızlıdır diyebiliriz. Yer değiştirmeyi sabit tuttuğumuzda, en kısa sürede koşuyu tamamlayan daha hızlıdır diyebiliriz. Bu durumda hız ifadesini V=x/t olarak ifade edebiliriz.

2. 1. sporcu 30 saniyede 150 m yer değiştirmiştir. Bu durumda hızının büyüklüğü $V_1 = 150/30 = 5$ m/s olacaktır.
2. sporcu 27 saniyede 90 m yer değiştirmiştir. Bu durumda hızının büyüklüğü $V_1 = 90/27 = 10/3$ m/s olacaktır.
3. sporcu 15 saniyede 150 m yer değiştirmiştir. Bu durumda hızının büyüklüğü $V_1 = 150/15 = 10$ m/s olacaktır.

3. Sporcuların konum-zaman grafikleri incelendiğinde her bir grafiğin eğiminin sabit ve sporcunun hızı ile aynı değerde olduğu görülmektedir.

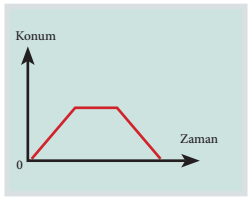
4. 1. sporcu için; $t_1 = x/v_1$ olacağından. $t_1 = 100/5 = 20$ saniyede tamamlar.
2. sporcu için; $t_2 = x/v_2$ olacağından. $t_2 = 100/(10/3) = 30$ saniyede tamamlar.
3. sporcu için; $t_3 = x/v_3$ olacağından. $t_3 = 100/10 = 10$ saniyede tamamlar.

CEVAP ANAHTARLARI

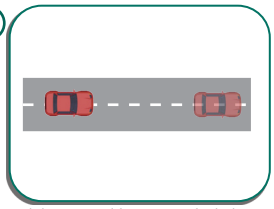
Etkinlik No.:54

1. Yönerge

K

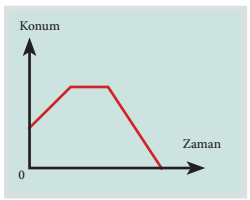


M

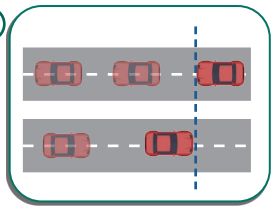


Şekil I: Düz yolda aynı yönde ilerleyen araba

L

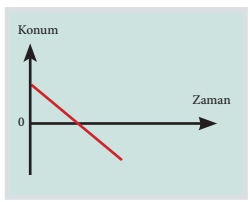


K

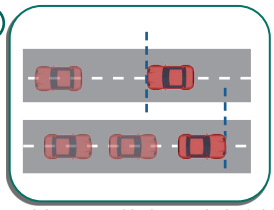


Şekil II: Düz yolda ileriye gidip sonra başladığı noktaya geri dönen araba

M



L



Şekil III: Düz yolda ileriye gidip başladığı noktanın daha gerisine dönen araba

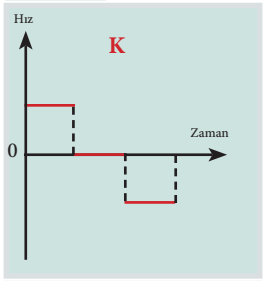
2. Yönerge

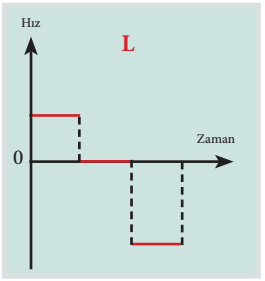
Şekil I: Konum-zaman grafiğine göre yatay yolda sürekli aynı yönde bir hareket söz konusudur. Şekiller incelendiğinde bu hareketi yapan aracın M aracı olduğu görülür.

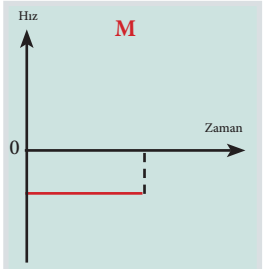
Şekil II: Konum-zaman grafiğinde yatay yolda yer değiştirme miktarı sıfır olarak verilmiştir. Şekiller incelendiğinde yatay yolda başlangıç ve bitiş noktaları aynı olan aracın K aracı olduğu görülür.

Şekil III: Konum-zaman grafiğinde yatay yoldaki yer değiştirme miktarı sıfırdan farklı olarak verilmiştir. Şekilde aracın yatay yolda ilerleme miktarı dönüş yoluna göre daha kısa olmalıdır. Bu araç L aracıdır.

3. Yönerge







Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 111-122.

Etkinlik No.:55

1. Yönerge

Simülasyonda 2 farklı alan bulunmaktadır. Giriş alanında konum ve hız değerleri değiştirildikten sonra oynat tuşuna basılarak adamın hareket etmesi sağlanabilir.

2. Yönerge

Grafikler alanında konum ve hız değerleri değiştirildikten sonra oynat tuşuna basıldığında grafikler çizilecektir.

3. Yönerge

1. Sabit hızla hareket eden bir cismin konum-zaman grafiği düzgün olarak artmaktayken hız-zaman grafiği sabit bir doğru şeklindedir.
2. Hareketli eşit zamanda eşit yollar aldığından hız-zaman grafiği sabit bir doğru şeklinde olmuştur.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 111-122.

Etkinlik No.:56

2. Yönerge

1. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

   Muhtemel cevaplar:
   Aracın ortalama hızının KL aralığında 50 km/h ve LM aralığında 70 km/h olması istenmektedir.

   Örneğin K noktasındaki hızı 20 km/h olan bir araç sürekli hızlanıp L noktasından 80 km/h hız ile geçtiğinde aracın KL aralığında bir saat içindeki ortalama hızı 50 km/h olur. Bu durumda L noktasından 80 km/h hızla geçen bir aracın LM aralığında hızını düşürmesi gerekecektir. Araç M noktasından 60 km/h hızla geçerse aracın LM aralığında bir saat içindeki ortalama hızı 70 km/h olur.
2. Ortalama hız alınan yol ile ilgili değildir. Ortalama hız yer değiştirme ile ilgilidir. Başladığı noktaya geri geldiği için aracın yer değiştirmesi sıfırdır. Bu yüzden ortalama hızı sıfır olur.
3. Aracın harekete başlayıp hareketi tamamladığı noktalar aynı olduğu için yer değiştirme büyüklükleri eşittir. Aracın gidiş ve dönüş süresi eşit olduğundan ortalama hızlarının değerleri arasında fark oluşmaz. Şerit değiştirmek veya değiştirmemek aracın ortalama süratini etkiler.

3. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 123-124.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:57

2. Yönerge

YER DEĞİŞTİRME (KM)	SÜRE (SAAT)					
	Otomobil	Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet
İstanbul-Ankara 450 km	3,75	4,50	4,50	4,73	5,00	5,60
İstanbul-Edirne 210 km	1,75	2,10	2,10	2,20	2,30	3,00
Niğde-Şanlıurfa 536 km	4,46	5,36	5,36	5,64	5,95	7,65
İzmir-Aydın 112 km	0,93	1,12	1,12	1,17	1,24	1,60
Adana-Şanlıurfa 365 km	3,04	3,65	3,65	3,84	4,05	5,21
Adana-Mersin 83 km	0,69	0,83	0,83	0,87	1,03	1,18
Adana-İskenderun 85 km	0,70	0,85	0,85	0,89	1,06	1,21
Niğde-Mersin 182 km	1,51	1,82	1,82	1,91	2,27	2,60
Anadolu Gişesi-Adapazarı Gişesi 122 km	1,01	1,22	1,22	1,28	1,52	1,74
Seferihisar Gişeler-Çeşme Gişeler 56 km	0,46	0,56	0,56	0,58	0,70	0,80

3. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Muhtemel cevaplar:

Sinyalizasyonun uygun olduğu uzun mesafeli yollara hız koridoru kurularak zaman ve yakıt tasarrufu sağlanabilir.

4. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Muhtemel cevaplar:

Avantajlar: Trafik sıkışıklığının önlenmesi, yakıt giderlerinin düşürülmesi vb.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 123-124.

Etkinlik No.:58

2. Yönerge

1. Trafik yoğunluğu nedeni ile ortaya çıkan gürültü kirliliğinin araçların kırmızı ışıkta bekleme süreleri ile doğru orantılı olduğu yapılan çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur. Ayrıca bekleme süresinin uzaması yakıt tüketimini artırarak ülke ekonomisine zarar vermektedir, beraberinde çevre kirliliğine sebep olmaktadır.Trafik sinyalizasyonu ve yeşil dalga sistemi bu olumsuzlukları aza indirecektir.
2. Trafiğin çok yoğun olduğu bölgelerde yeşil dalga sistemi trafiği düzenlemekte yetersiz kalabilir. Kurulum için gereken ek maliyet de bu sistemin olumsuz yanlarından biridir.
3. $72\ km/h = 20\ m/s$

$$t = \frac{x}{\vartheta}$$

$$t = \frac{600}{20}$$

$$t = 30s$$

3. Yönerge

Gruplardan verilen yönergelere uygun olarak güvenli bir kavşak tasarımı yapmaları beklenmektedir. Her grubun farklı bir çözümü olabilir. Aşağıdaki çözüm sadece fikir vermesi açısından yazılmıştır.

15 dakikada ortalama 240 araç geçiyorsa 30 saniyede 8 araç geçer. 30 saniye kırmızı ışık süresi olarak ayarlanırsa kavşakta 8 araç birikir. Ortalama 60 km/h süratle giden bir araç 30 saniyede 500 metre yol alarak diğer trafik ışığına ulaşır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 123-124.

Etkinlik No.:59

1. Yönerge

Görsel 1: İvmeli Hareket
Görsel 2: İvmeli Hareket
Görsel 3: İvmeli Hareket
Görsel 4: İvmeli Hareket
Görsel 5: İvmeli Hareket
Görsel 6: Sabit Hızlı Hareket
Görsel 7: Sabit Hızlı Hareket
Görsel 8: İvmeli Hareket
Görsel 9: Sabit Hızlı Hareket

2. Yönerge

Hızı değişen cisimler ivmeli hareket yapar. Buradan yola çıkılarak birim zamandaki hız değişimi şu şekilde modellenir:

$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{\vartheta}}{\Delta t} = \frac{\text{metre / saniye}}{\text{saniye}} = \frac{m}{s^2}$$

İvme,uzunluk ve zaman temel nicelikleri kullanılarak türetilmiştir.

3. Yönerge

Dönme hareketi sırasında hızın şiddetinde bir değişme meydana gelmez ancak yönü sürekli değişeceğinden hareket esnasında bir ivmeden söz edilir. İvmenin sebebi hızın yönlü bir büyüklük olmasıdır.

4. Yönerge

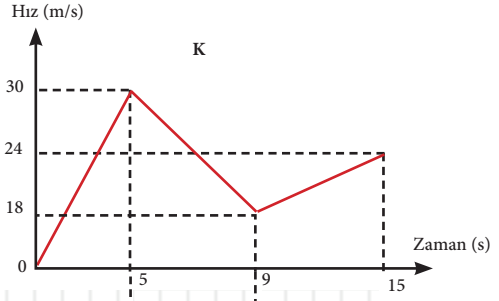
Tabloda araçların hız değişimlerinin zamana oranı kıyaslandığı için ivme kavramı incelenmiştir. C marka araç en yüksek ivmeye sahip araçtır. En düşük ivmeli araç ise B marka araçtır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 124 -129.

Etkinlik No.:60

2. Yönerge

İvme, birim zamandaki hız değişimidir ($\Delta v / \Delta t$). Aynı yönlü hareket-te ivmenin pozitif çıkması aracın hızlandığını, negatif çıkması aracın yavaşladığını gösterir. Pozitif ivme değeri, hız ile ivmenin aynı yönlü; negatif ivme değeri, hız ile ivmenin zıt yönlü olduğunu gösterir. Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.

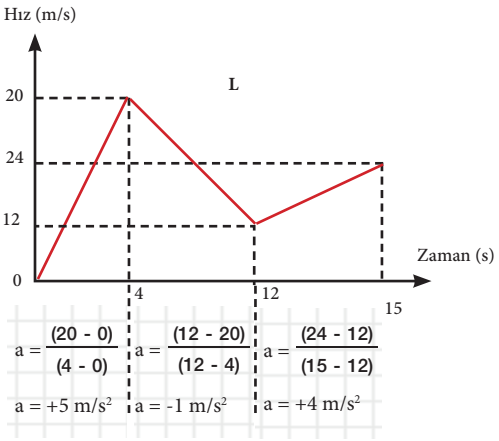


$$a = \frac{(30 - 0)}{(5 - 0)} \quad a = +6\ m/s^2$$

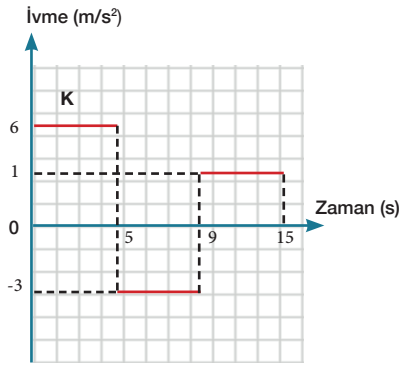
$$a = \frac{(18 - 30)}{(9 - 5)} \quad a = -3\ m/s^2$$

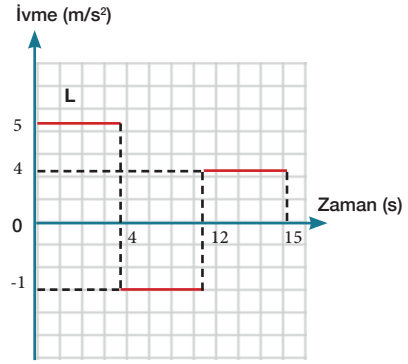
$$a = \frac{(24 - 18)}{(15 - 9)} \quad a = +1\ m/s^2$$

CEVAP ANAHTARLARI



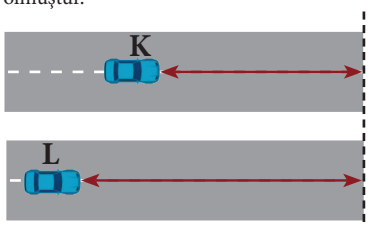
3. Yönerge





4. Yönerge

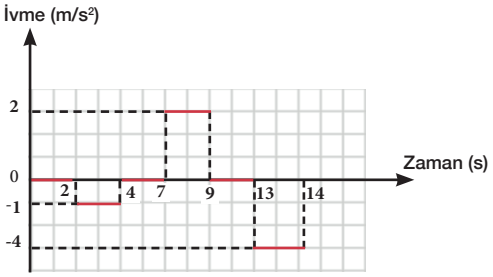
Görselde K ve L araçlarının son konumdaki hızları eşit ve 24 m/s'dir. Ancak son konumdaki ivmeleri sırasıyla +1 m/s² ve +4 m/s² dir. Araçların bitiş çizgisine aynı anda gelebilmeleri için L aracının K aracına göre daha fazla yol alması gerekir. Bundan dolayı L aracı K aracına göre birim zamanda daha fazla hız değiştirmelidir. L aracının ivmesinin daha büyük olması yarışı aynı anda tamamlamalarına neden olmuştur.



Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 124 -129.

Etkinlik No.:61

1. Yönerge



Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 124 -129.

Etkinlik No.:62

1. Paraşütçülerin şekildeki durumlarını koruyabilmeleri için yere doğru aynı hızla hareket etmeleri gereklidir. Bu durum onların herbirinin diğerlerini hareket etmiyor gibi algılamasına yol açacaktır.
   Ancak herbiri yere baktığında kendisinin yere doğru hareket ettiğini algılar.
   Yerdeki gözlemci ise her birisinin kendisine doğru yaklaşmakta olduğunu algılayacaktır.
2. Kuledeki gözlemci uçağı kendisine yaklaşıyor gibi de görebilir kendisinden uzaklaşıyor gibi de görebilir. Her iki durumda da uçağın hareket ettiğini gözlemleyecektir.
3. Uçakta koltuğunda hareketsiz durumda oturmakta olan bir yolcu camdan dışarıya bakmadan uçağı gözlemlerse uçağın durgun olduğunu algılayacaktır.
   Aynı şekilde yolcu yerlerinde oturan yolcuları hareketsiz olarak algılayacaktır.
4. Pilot kokpitten dışarı baktığında nesleri kendisine yaklaşıyormuş gibi algılayacaktır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 129 -131.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:63

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Muhtemel cevaplar:

1. Özkan Bey, aracı konum değiştirmese bile yanındaki aracın hareket etmesinden dolayı hareket eden aracı durgun, kendisini ise ters yöne hareket ediyormuş gibi algılamıştır.
2. Dünya ile aynı hızda hareket ettiğimizden Dünya'nın dönüş hareketini hissedemeyiz. Güneşin gökyüzündeki hareketini takip edersek Dünya'nın Güneş etrafındaki dönüşünü hissedebiliriz.
3. ISS'de görevli astronotlar Dünya ile birlikte hareket etmekte-rinden dolayı Dünya'nın dönüşünü hissedebilirler.
4. Hedefe varmadan paketi bırakmalısınız. Size göre ilk hızsız olarak bırakılan cisim yere göre yatay bir hıza sahiptir.
5. Helikopter havalandığında Dünya'nın hızına eşit bir hıza sahiptir ve 6 saat sonra aynı noktaya iner.
6. Gidiş geliş süreleri arasındaki fark Dünya'nın dönüş hızı ve yönü ile atmosferdeki rüzgar akımlarından(Jet Stream)kaynaklanmaktadır. Konu ile ilgili olarak https://youtu.be/3gNkgj9h2oM genel ağ adresindeki video izlenebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 129-131.

Etkinlik No.:64

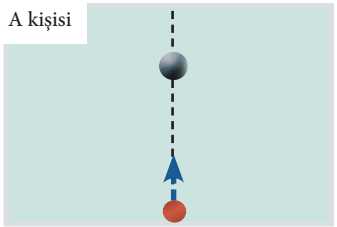
1. Yönerge

1. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

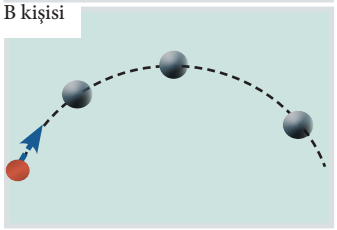
Muhtemel cevaplar:

A, B ve C kişileri sınıfta yürür. A ve C kişileri aynı yönde ve aynı hızda, B kişisi ise aynı yönde fakat A ve C kişilerinden daha hızlı yürür. D kişisi ise hareketsiz bekler.

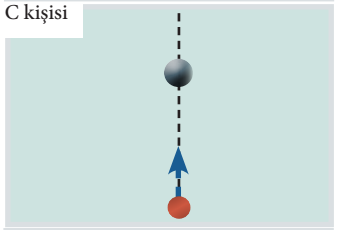
2. A kişisi



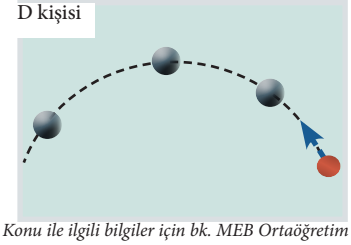
B kişisi



C kişisi



D kişisi



Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 129-131.

Etkinlik No.:65

1. Yönerge

1. Haberleşme ve hava tahmin uydularının Dünya çevresindeki dolanma süresi, Dünya'nın kendi çevresindeki dolanma süresine eşit olur. Bunun sonucunda yeryüzünden bakıldığında bu uydular hareketsizmiş gibi görünür.
2. Dünya (dolayısıyla uyuyan bebek), Güneş'in etrafında saatte yaklaşık 100 000 km hızla dönmektedir. Evrende hiçbir sistemin hareketsiz kalma ihtimali yoktur.
3. Gün içinde, farklı saatlerde gökyüzüne baktığımızda Güneş'in hareket ettiğini gözlemleyebiliriz. Dünya'nın kendi ekseni etrafındaki dönüş hareketini hissetmediğimiz için Güneş'i Dünya'nın etrafında dönüyormuş gibi algılarız. Bundan dolayı (Güneş'in kendi ekseni etrafındaki dönüş hareketinden) Güneş lekesi yer değiştirmiş gibi görülür.
4. Otobüste seyahat eden bir gözlemci, otobüste bulunan diğer yolcuları hareketsiz olarak tanımlarken yol kenarında duran bir başka gözlemci, otobüsü ve içinde bulunan tüm yolcuları otobüsle birlikte hareket ediyor olarak tanımlar. Göreceli (bağıl) hareket, cisimlerin seçilen farklı referans noktalarına göre farklı hareket ediyormuş gibi algılanmasıdır. Bu iki arkadaş da dışarıdaki bir ağacı geriye gidiyormuş gibi algılar.

2. Yönerge

1. İki araç da eşit büyüklükte hızlarla aynı yöne gideceklerinden dolayı birbirini hareketsiz algılar.
2. 1. aracın sürücüsü 2. aracı batı yönüne gidiyormuş gibi algılar.
3. 2. aracın sürücüsü 1. aracı doğu yönüne gidiyormuş gibi algılar.
4. Hızdaki eksi işareti yön belirtir. 2 m/s ile -2 m/s arasında şiddet olarak bir fark olmamasına rağmen yön olarak fark vardır. Bu da hızın vektörel bir büyüklük olduğunu gösterir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 129-131.

Etkinlik No.:66

2. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

1. Düz zemine yerleştirilen mıknatısın, bilyenin düz zeminde aldığı yolu artırdığı gözlemlenmiştir.
2. Bu deneyde bilyenin eğik düzlemden serbest bırakıldığında harekete başlamasını sağlayan kuvvet, yer çekimi kuvvetidir. Bilyenin düz zeminde durması sürtünme kuvvetinin varlığını gösterir. Bilyenin mıknatısa yapışması manyetik kuvvet ile açıklanabilir.
3. Yer çekimi ve manyetik kuvvet temas gerektirmeyen, sürtünme kuvveti temas gerektiren bir kuvvettir.
4. Demir bilyenin eğik düzlemde ve düz zeminde dönmesini sağlayan kuvvet, sürtünme kuvvetidir. Eğer sürtünme kuvveti olmasaydı bilye dönmeden ilerlerdi.
5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Muhtemel cevaplar:

Mıknatısların hızlandırıcı etkisi olduğu gibi yavaşlatıcı etkisi de vardır. Bu durum, araçların yokuşta kontrolü kaybetmemesi için çözüm olabilir.

6. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Muhtemel cevaplar:

Madenî paralar, madenî para makinesine bilye deneyindeki gibi yokuş aşağı bırakılır. Para çok hızlı hareket ederse makine tarafından iade edilir. Para uygun bir hıza ulaşırsa ürün alınabilir. Paranın uygun hızla hareketi mıknatıslar sayesinde olur.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:67

1. Yönerge

1. Kütle çekim kuvveti, cisimlerin kütlelerinin çarpımı ile doğru orantılıdır. Dolayısıyla kuvvet hesabında iki cismin kütlesi çarpılacağından Dünya'nın Ay'a uyguladığı çekim kuvveti ile Ay'ın Dünya'ya uyguladığı çekim kuvveti eşit şiddette olacaktır.
2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
3. Ay'ın çekim ivmesi zayıf olduğundan astronotların adımları ve hareketleri çok daha yavaştır. Hatta uzun süre uzayda kalan bir astronot, Dünya'ya döndüğünde yürümekte çok zorlanır.Konu ile ilgili olarak https://www.youtube.com/watch?v=ygFfZwFnStY genel ağ adresindeki video izlenebilir.
4. Golf topu yeryüzünde gidebileceğinden çok daha uzak bir mesafeye gidecektir. Çünkü Ay'ın kütle çekim ivmesi Dünya'nın çekim ivmesinin 1/6'sı kadardır. Bu da topun havada kalma süresini 6 katına çıkaracaktır.
5. Kütle çekim kuvveti cisimlerin sadece kütlelerine bağlı değil, aynı zamanda cisimler arasındaki uzaklığa da bağlıdır. Her ne kadar kütlesi küçük olsa da Ay, Dünya'ya çok yakındır. Bu sebeple gelgit olaylarında Ay daha etkilidir. Aynı şekilde gelgit olayı okyanuslarda daha net bir şekilde gözlenir. Çünkü okyanusların yüzeyi geniş ve su kütlesi daha fazladır. İç ve kapalı denizlerde 50-60 cm'yi geçmeyen gelgit kabarma ve alçalmaları, okyanus kıyılarında 1 m'yi bulur. Gelgit alanındaki hayvanlar ve bitkiler, hayatta kalabilmek için bazı özel nitelikler taşımaktadırlar. Günde iki kere su dışında ve güneşte kaldıkları için bu canlılar kurumaya ve sıcaklık farklarına karşı dirençlidirler. Gelgitlerin kalkması durumunda bu canlıların yaşamlarını sürdürmesi olanaksız hâle gelecektir.

2. Yönerge

1. Scott'ın kemik yoğunluğundaki azalma, bağışıklık sisteminde ve kas yapısındaki zayıflama yer çekimi olmayan ortamın kaçınılmaz bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Yer çekiminin olmaması Astronot Kelly'nin omuriliğini esnetmiş, boyunun 5 santimetre uzamasına neden olmuştur. Scott'ın gen ifadesi, uzay istasyonundan döndükten kısa bir süre sonra uçuş öncesi durumuna dönmeye başlamıştır. Dünya'ya dönmesiyle yer çekimine kavuşan Kelly'nin boyu iki gün içerisinde eski hâlini almıştır.
2. Önümüzdeki yıllarda uzayda, özellikle Mars'ta kurulacak bir kolonide veya uzun süreli uzay görevleri sırasında insan vücudunda meydana gelebilecek değişimleri gözlemleyerek tedbir almak amacıyla yapılmış bir çalışmadır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 133-138.

Etkinlik No.:68

Örnek olay	Temas gerektiren kuvvet	Temas gerektirmeyen kuvvet
Mıknatısın toplu iğneleri çekmesi		✓
Havaya atılan taşın yere düşmesi		✓
Manyetik vincin bir yükü yukarı kaldırması		✓
Zıt yüklü cisimlerin birbirini çekmesi		✓
Teknenin su yüzünde kalmasını sağlayan suyun kaldırma kuvveti	✓	
Sıkıştırılan süngerin belli bir süre sonra ilk şeklini alması	✓	
Bir ucu sabitlenmiş yaya bağlı cismin bir miktar çekilip serbest bırakıldığında salınım hareketi yapması	✓	
Bitkilerin kökleri vasıtasıyla topraktan aldıkları suyu yapraklarına iletmeleri	✓	
Parktaki çocuğun uçurtma uçurması	✓	
Cıva damlaları yere düştüğü anda küresel parçacıklar hâlinde kalması		✓
Ebru sanatında boyaların kağıda yapışması	✓	
Yağmur damlasının cama tutunması	✓	
Musluğun ucunda asılı kalan su damlası	✓	

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:69

2. Yönerge

Net kuvvet sıfırdan farklıysa kuvvetler dengelenmemiştir. Net kuvvet sıfır ise kuvvetler dengelenmiş demektir.

	Dengelenmiş Kuvvet	Dengelenmemiş Kuvvet	Açıklama
1		X	Cismin yavaşlaması, net kuvvetin sıfırdan farklı olduğunu gösterir.
2	X		Cisim sabit hızlı hareket ettiği için net kuvvet sıfırdır.
3		X	Cismin hızlanması, net kuvvetin sıfırdan farklı olduğunu gösterir.
4		X	İvme, cismin hızlandığını gösterir. Cismin hızlanması, net kuvvetin sıfırdan farklı olduğunu gösterir.
5	X		İvme sıfır ise cisme etki eden net kuvvetin büyüklüğü sıfırdır.Bu durumda cisim sabit hızlı hareket yapar
6	X		Cisim sabit hızla hareket ettiği için net kuvvet sıfırdır.
7	X		Cisim durduğu için net kuvvet sıfırdır.
8	X		Cisim sabit hızla hareket ettiği için net kuvvet sıfırdır.

3. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
Halat çekme oyunu, bilek güreşi sporu vb.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 140-142.

Etkinlik No.:70

1. Yönerge

Dengelenmiş Kuvvetler (Sol)
- Duvarda asılı duran tablo
- Sabit hızla hareket eden araba
- Dünya'nın Güneş etrafında yaptığı hareket
- Duran bir top
- Masa üzerindeki vazo
- Zıt yönlerde eşit kuvvet ile itilen cisim

Dengelenmemiş Kuvvetler (Sağ)
- Yeşil ışık yanınca arabanın hareket etmesi
- Yukarı atılan topun hareketi
- Vurulduktan sonra giderek yavaşlayan top
- Piste iniş yapan uçak
- Durağa yaklaşan belediye otobüsü
- Çocuğun elinden düşen kalem

2. Yönerge

"Hanginiz Milyoner Olmak İstemez?" adlı uygulamada sorulan 7 sorunun doğru cevapları:

1. Üzerine etki eden tüm kuvvetlerin toplamı sıfır olan cisimdir.
2. İstasyondan yolcu aldıktan sonra harekete başlayan tren
3. Hepsi
4. Uzay boşluğunda sabit hızla hareket eden uzay aracı
5. Araç başlangıçta durgun olduğundan dengelenmiş kuvvetlerin, kişiler tarafından itildiğinde dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındadır.
6. I, II ve III
7. İbn-i Sînâ

3. Yönerge

1. Dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındaki cisim üzerine etki eden tüm kuvvetlerin vektörel toplamı sıfırdır. Cisim üzerine etki eden kuvvetlerin vektörel toplamı sıfırdan farklı ise cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındandır. Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki cisim ivmeli hareket eder.

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
Sadece duran cisimler değil sabit hızda hareket eden cisimler de dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındadır.

5. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

Günlük Hayattan Örnekler		Dengelenmiş Kuvvet	Dengelenmemiş Kuvvet
1	Masada duran kitap	X	

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 140-142.

Etkinlik No.:71

1. Yönerge

Aristoteles: Aristoteles, MÖ 384 yılında Yunanistan'ın kuzeyindeki Halkidiki Yarım Adası'nda bulunan Stagira kentinde doğmuştur. Aristoteles ve hocası Platon, Antik Çağ felsefesinin önemli temsilcilerindendir. Filozof ve bilim insanı olan Aristoteles, bir cismin hareketini sürdürebilmesi için kuvvete ihtiyaç duyduğunu, hareketsizliğin kütlenin doğal durumu olduğunu savunmuştur.

İbn-i Sînâ: 980 yılında Buhara'nın Afşin kentinde dünyaya gelen İbn-i Sînâ, Aristo ve Farabi'den etkilenerek fizik konuları üzerine çalışmalar yapmıştır. İbn-i Sînâ doğal cisimlerin yapılarını, hareket ilkelerini ve biçimlerini incelemiştir. Hareketi de tıpkı Aristoteles'te olduğu gibi bir değişim türü olarak sınıflandırmış ve bu bağlamda hareketin yönü üzerinde durmuştur.

Isaac Newton (Ayzek Nivtın): Isaac Newton 1642 yılında İngiltere'de dünyaya gelmiştir. Klasik mekaniğin temelini atmış ve 1687 yılında yazdığı "Doğal Felsefenin Matematiksel İlkeleri", tarihin en önemli bilimsel kitaplarından biri olmuştur. Newton, evrensel çekim yasasını ortaya koymuş, ışığın özellikleri ve doğası üzerine çok sayıda deney yapmıştır.

2. Yönerge

Burada gerçekleşen olaylar Newton'ın Hareketin Birinci Yasası olarak da bilinen Eylemsizlik Yasası temelinde açıklanabilir. Newton kendi kitabında bu durumu "Tüm cisimler bir kuvvet etkisi tarafından durumunu değiştirmeye zorlanmadıkça düzgün doğrusal hareketini veya durağanlığını korur." şeklinde ifade etmiştir. Çocuklar duran madenî paraların altındaki kâğıdı aniden çektiklerinde paralara yeterince kuvvet uygulanmadığından paralar devrilmeden durmaktadır. Aynı şekilde alttaki paraya başka bir para fırlattıklarında sadece alttaki paraya kuvvet uygulandığından para fırlayıp gitmekte, diğerleri ise yerinde kalmaktadır. 3. olay da benzer şekilde eylemsizlik ilkesi ile açıklanabilir.

1. Avrupa pazarındaki otomobillerin güvenlik performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yapılan NCAP çarpışma testlerinde test edilen otomobiller, burun genişliğinin %40'ını kapsayacak şekilde 64 km/h sürat ile ezilebilen bariyere çarptırılıyor. Aracın içindeki cansız manken ise eylemsizlik prensibi gereği dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde aynı hızla yoluna devam etmek istiyor. Bu testler aynı zamanda emniyet kemeri kullanmanın önemini de gözler önüne seriyor.
2. Ani hız değişimlerinde ve manevralarda pilotların maruz kaldığı ivmenin, yer çekimi cinsinden ifadesidir. Normal ortamda maruz kaldığımız kuvvet G olarak kabul edilirse 6G-9G arası bilinç kayıplarına ve 9G üstü ise ölümlere neden olabilir. Bu etkiyi azaltmak amacıyla pilot ve astronotlar için özel kıyafetler tasarlanmıştır.

CEVAP ANAHTARLARI

3. Araba hızlanırken pozitif G kuvvetine, yavaşlarken negatif G kuvvetine maruz kalınır. İnsan vücudunun pozitif G kuvvetine karşı tolerans limiti yüksekken negatif G kuvvetine karşı toleransı daha düşüktür. Lunapark hız treninde aşağı düşerken yaşanan sıkıntının sebebi işte bu negatif G kuvvetidir.

4. Kütlesi büyük olan durgun cisimleri harekete geçirmek ya da hareket eden cisimleri durdurmak zordur. Bunun sebebi büyük kütleli cisimlerin eylemsizliğinin de büyük olmasıdır. Benzer şekilde deniz taşımacılığında kullanılan büyük bir yük gemisinin motorları kapatıldığında eylemsizliği onu kıyıya kadar taşır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 140-142.

Etkinlik No.:72

1. Yönerge

1.

7	Kongo Demokratik Cumhuriyeti
5	Libya
2	Fransa
1	İngiltere
6	Çad
4	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
3	Türkiye

2. Bu dağ hem Ekvator'da olması hem de yüksekliği nedeni ile Dünya yüzeyinde çekim ivmesinin en düşük olduğu noktalardan biridir.

3. Roket fırlatma rampasının kurulacağı şehrin çekim ivmesinin küçük olması fırlatma işlemini kolaylaştıracaktır. Bu yüzden Ekvator'a daha yakın olan Hatay ve Mersin gibi şehirlerimiz tercih edilmelidir.

2. Yönerge

1.

$G_{BÜYÜK} = mg = 10.26 = 260$ N (Jüpiter)

$G_{KÜÇÜK} = mg = 10.3{,}61 = 36{,}1$ N (Merkür)

2.

$g = G.\frac{M}{R^2} = 9{,}8 \rightarrow G = 10 . 9{,}8 = 98$ N

$g = G.\frac{M}{4R^2} = 2{,}45 \rightarrow G = 10 . 2{,}45 = 24{,}5$ N

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 143-146.

Etkinlik No.:73

3. Yönerge

1.

KUVVET	HIZ	İVME	SU SEVİYESİ
500 N	40 m/s	5 m/s²	Sol tarafa doğru yükselir.

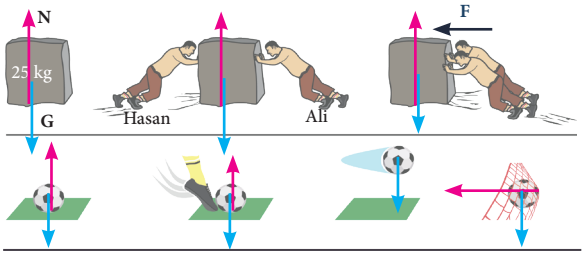
2. Başlangıçta durgun olan suyun kova ile beraber harekete geçmesi sonucunda Newton'un Eylemsizlik Yasası gereği konumunu ve durumunu korumak isteyen su hareketin zıddı yönde yükselmiştir.

3. Kuvvet artışı ivme değerini artırmaktadır. Kuvvet ile ivme arasında doğru orantı vardır.

4. Eşit kuvvet etkisi altında kütle azalması ivme değerini artırmaktadır. Kütle ile ivme arasında ters orantı vardır.

5. İvme; kuvvet ile doğru, kütle ile ters orantılıdır. Bu nedenle $a = F/m$ ile kuvvet, kütle ve ivme arasındaki ilişkiyi açıklayabiliriz.

6.



7. Zıt yönlerde:
$180 - 55 = 25 . a$ $\quad a = 5$ m/s²
Aynı yönlerde:
$180 + 55 = 25 . a$ $\quad a = 9{,}4$ m/s²

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 143-146.

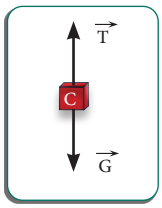
CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:74

2. Yönerge

1. B cismi yerine C cismi bağlandığında kütle arttığı için net kuvvet artar. $F_{NET} = m \cdot a$ bağıntısına göre net kuvvetin artışı sonucu hızlanma ivmesi artar. Hızlanma ivmesinin artması ile cisim daha fazla hızlanır ve yere ulaşma süresi kısalır. Bu durumda C cismi B cismine göre daha kısa sürede yere ulaşır.

2. Ağırlık (G), kütle (m) ile yer çekimi ivmesinin çarpımına ($G = m \cdot g$) eşittir. Net kuvvetin artması A cisminin ağırlığında bir değişim oluşmasına neden olmaz. A cismine uygulanan net kuvvet ipteki gerilme kuvvetinin artması ile artacaktır. C cisminin kütlesi B cisminin kütlesinden daha büyük olduğu için ağırlığı daha büyük olur. Böylece A cismine etki eden net kuvvet artar.

3. 

G cismin ağırlığı, T ip gerilmesidir.

4. Dünya kutuplarda basık (merkeze daha yakın), Ekvator'da şişkin olduğu için kutup bölgelerinde yer çekimi ivmesi daha büyüktür. Kutuplarda yer çekimi ivmesinin daha büyük olması cisimlerin ağırlığının daha fazla olması anlamına gelir. Ağırlık fazla olduğu için sistemi hareket ettirecek net kuvvet artacak ve cisimlerin hızlanma ivmesi de buna bağlı olarak artacaktır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 143-146.

Etkinlik No.:75

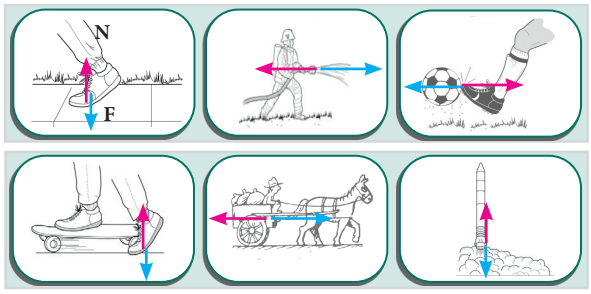
1. Yönerge

1. Newton'ın 3. Yasası gereği astronotun topa uyguladığı kuvvete eşit büyükte fakat zıt yönlü bir kuvvet astronota etki eder. Tüm dış etkiler ihmal edilirse kütlesi topa göre daha büyük olan astonot, toptan daha düşük bir hızda sonsuza kadar hareket eder.

2. Roketler, yakılan yakıtın yakıtı gaz olarak dışarı atılması sırasında etki tepki kuvvetleri nedeniyle gaz çıkışının tersi yönünde hareket eder. Uzay istasyonuna yanaşma sırasında uzay aracında bulunan gaz iticileri ile aracın yavaşlaması ve yanaşması sağlanır.

3. Uzayda yer çekimsiz ortam hareket kabiliyetini azaltmaktadır. Bu nedenle uzay araçlarında olduğu gibi giysilere de gazlı iticiler yerleştirilir.

2. Yönerge F:Etki, N:Tepki



Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 146-148.

Etkinlik No.:76

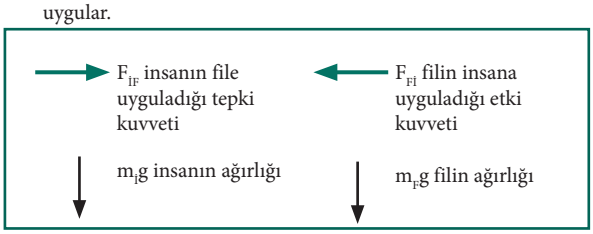
Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1.

Olumlu Olaylar	Olumsuz Olaylar
1. İtme kuvveti uygulanan bir cismin hareket etmesi.	1. Kapıya çarptığımız ayağımızın acıması.
2.	2. .....
3.	3. .....

2.

a. Fil ve insan birbirlerine aynı büyüklükte ve zıt yönde kuvvetler uygular.



b. İnsan küçük kütleye sahip olduğu için file göre daha büyük ivme kazanır.

c. İnsanın filin çekme kuvvetinden daha büyük değerde kuvvet uygulaması gerekir. Bu sırada insan ile zemin arasındaki sürtünme kuvvetinin çok büyük olması.

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_tr.html adresinde bulunan "Halat Çekme Oyunu" konulu simülasyon öğrencilerle paylaşılarak tartışmaları sağlanabilir.

3.

a.

$\vec{F}_1$ büyük cismin yaya uyguladığı tepki kuvveti

$\vec{F}_2$ yayın cisme uyguladığı etki kuvveti

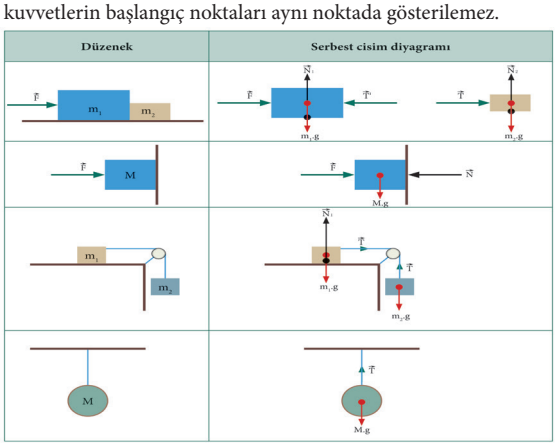
$\vec{F}_3$ yayın cisme uyguladığı etki kuvveti

$\vec{F}_4$ küçük cismin yaya uyguladığı tepki kuvveti

b. Yay, her iki cisme de eşit ve zıt yönlü etki kuvveti uygular. Kütlece küçük olan cisim daha büyük ivme kazanacağı için yay serbest bırakıldığında yaydan daha hızlı uzaklaşır.

4. G, cisim ile Dünya arasında gerçekleşen çekim kuvvetidir. N ise yüzey tarafından cisme uygulanan etki kuvvetidir. Bu sebeple kuvvetlerin başlangıç noktaları aynı noktada gösterilemez.

5.



Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 57 -62.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:77

1. Yönerge

1.

Görsel 1: Bisiklet yarışçıları hava direncinden daha az etkilenmek için öne eğilirler. Ayrıca bisiklet yarışçılarının kullandığı kask sürtünme kuvvetini azaltmak için özel olarak tasarlanır. Sürtünme kuvveti azaldığı için sporcunun hızlanması daha kolay olur.

Görsel 2: Yüksek atlamada üzerinden atlanılan yatay çıtanın tahtadan tasarlanması sürtünme kuvvetinin azaltılması içindir. Böylelikle sporcunun çıtaya küçük bir teması ile çıtanın yere düşmesi istenir.

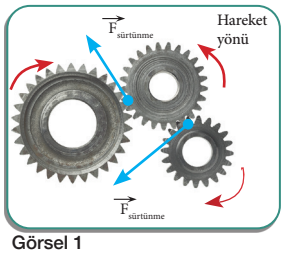
Görsel 3: Sporcuların ellerine magnezyum tozu sürmesinin sebebi sürtünme kuvvetini artırmak içindir. Magnezyum tozu sürtünme kuvvetini artırarak demirin kaymasını önler.

Görsel 4: Yüzücülerin bone takması sürtünme kuvvetini azaltmak içindir. Sürtünme kuvveti azaldığı için sporcunun hızlanması daha kolay olur.

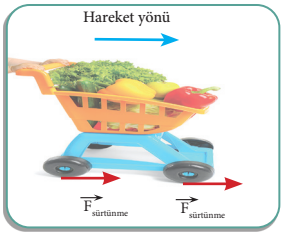
Görsel 5: Yarış arabalarının ön ucunun sivri tasarlanması sürtünme kuvvetinin azaltılması içindir. Sürtünme kuvveti azaldığı için arabanın hızlanması daha kolay olur.

Görsel 6: Kalecinin eldiven kullanması sürtünme kuvvetinin artması içindir. Sürtünme kuvvetinin artması topun elden kaymasını önlemeye yardımcı olur.

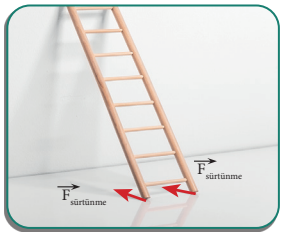
2. Yönerge



Görsel 1



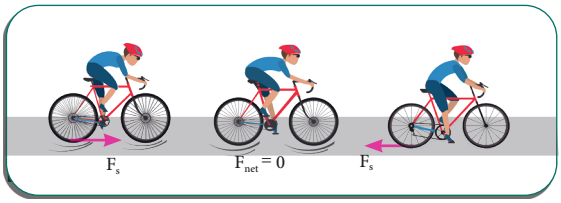
Görsel 2



Not: Konu ile ilgili bilgiler için bkz. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 149-155.

Etkinlik No.:78

1. Yönerge



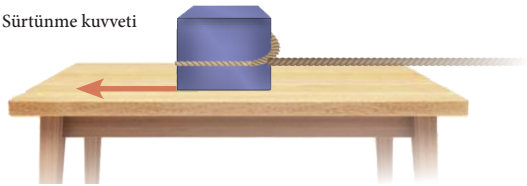
Dönme hareketinde sürtünme kuvvetinin yönünü belirlemek için öncelikle yüzeyi sürtünmesiz olarak düşünüp tekerleğin temas noktasında ki hareketine bakmak gerekir.Pedalın dönüş yönü arka tekerleğin dönüş yönünü belirleyecektir.Sürtünme kuvveti de arka tekerleğin dönüş yönüne karşı bisikleti ileriye doğru itecek ve bisikleti harekete geçirecektir. Bu nedenle sürtünme kuvveti bisikletin kalkış aşamasında ileri doğru olacaktır.Bisikletli belli bir hıza ulaştıktan sonra pedal çevirmeyi bıraktığı zaman arka tekerleğe hareket doğrultusunda bir kuvvet uygulanmayacak ve bisiklet sabit hızla hareketine devam edecektir.Tabii burada sporcunun ve bisikletin ağırlığından dolayı tekerlekler ile yer yüzünde meydana gelecek deformasyonlar ve hava direncinin ihmal edildiğini göz ardı etmemek gerekir.Bisikletli, frene bastığında, ilk durumda bisikleti ileri doğru iten sürtünme kuvveti bu sefer bisikleti yavaşlatacak şekilde yön değiştirecek ve sol tarafa doğru olacaktır.

2. Yönerge

1.

Uygulanan Kuvvet (N)	0	30	45	65
Sürtünme Kuvveti (N)	0	30	45	40

2. Sürtünme kuvveti



3. 60 N

3. Yönerge

Dünya atmosferinde yüksek bir sürtünme kuvvetine maruz kalan bir meteor, bu sürtünme kuvveti sonucu ortaya çıkan ısı enerjisinden dolayı yanmaya başlayacak ve kütle kaybedecektir.

Kemikler arasındaki sürtünmeyi önleyen eklem sıvısının zamanla azalması sonucu çeşitli eklem sorunları baş göstermektedir.

Bileği taşına keskinlik elde edilene kadar sürtülen bir bıçak, bu temas sırasında ortaya çıkan sürtünme kuvvetinden dolayı kıvılcım saçar.

CEVAP ANAHTARLARI

4. Yönerge

Bu etkinlikte öğrenciden verilen yönergeye uygun hareket ederek $F_s = k \cdot N$ formülüne ulaşması beklenmektedir.

• Çoğu zaman bir cismi harekete geçirmek bu cismi harekete devam ettirmekten daha zordur. Cismi harekete geçirebilmek için statik sürtünme kuvvetini aşmak gerekir. Kinetik sürtünme kuvvetinin değeri statik sürtünme kuvvetine göre daha küçüktür.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 149-155.

Etkinlik No.:79

3. Yönerge

1. Sürtünme kuvveti, yüzeyin cinsine ve yüzeyin cisme uyguladığı tepki kuvvetine bağlıdır.
2. Sürtünme kuvveti, cisimle yüzey arasında meydana gelen ve cismin hareket yönünün tersine etki eden kuvvettir.
   Sürtünme kuvveti dönerek ötelenen cisimlerde hareketle aynı yönde oluşur.Örneğin araç tekerlekleri dönmeye başladığında zeminde oluşan sürtünme kuvveti aracın hareket etmesini sağlar.
3. Cisme etki eden sürtünme kuvveti cismin yüzey alanına bağlı değildir. Aynı cisim farklı yüzey alanları üzerine bırakıldığında cisme etki eden sürtünme kuvvetinin eşit olduğu görülür.

5. Yönerge

1. Durgun cisimlere etki eden sürtünme kuvveti statik sürtünme kuvvetidir. Hareketli cisimlere ise kinetik sürtünme kuvveti etki eder. Statik sürtünme kuvveti kinetik sürtünme kuvvetinden büyüktür.
2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:
   Sürtünme kuvvetinin avantajları:
   Yavaşlayabilme, durabilme, atmosfere giren göktaşlarının yanarak yok olması vb.

   Sürtünme kuvvetinin dezavantajları:
   Enerji kaybı, makine parçalarının aşınması vb.
3. Sayfalar arasında oluşan kuvvetin büyük olması sebebi ile kitaplar birbirinden zor ayrılır. Kitaplar düşey bırakıldıklarında da ayrılmadan kalır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Sayfa 149-155.

Etkinlik No.:80

4. Yönerge

1. Negatif iş yapılmıştır. Negatif iş, uçak gemisinin halatı tarafından yapılmıştır.
2. Uçakların kinetik enerjilerinin bir kısmı sürtünme yüzünden ısı enerjisine dönüşür. Kalan kısmı da halatın yaptığı negatif iş ile halat mekanizmasında esneklik potansiyel enerjisine ve ısı enerjisine dönüşür.
3. C > A > E > B > F > D

5. Yönerge

Adı soyadı :

Sınıfı/Numarası :

İŞ

*Bir cisim üzerinde iş yapılabilmesinin iki şartı vardır.
1. Kuvvet uygulanmalı
2. Kuvvet doğrultusunda yerdeğiştirme olmalı

*Harekete dik kuvvetler iş yapmaz.

*İş pozitif veya negatif değerler alabilir.

*SI birim sisteminde birimi Joule'dür.

KİNETİK ENERJİ

*Kinetik enerji hızın karesi ve kütle ile doğru orantılıdır.

*SI birim sisteminde birimi Joule'dür.

İş formülü

$W = \vec{F} \cdot \vec{\Delta x}$

Kinetik enerji formülü

$E_K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

Net kuvvetin cisim üzerinde yaptığı iş ya cismin kinetik enerjisini/hızını arttırır ya da azaltır. İş yapılmışsa cismin kinetik enerjisi/hızı mutlaka değişir.

İş-enerji bağıntısı $W_{net} = \Delta E_K$ şeklindedir.

Etkinlik No.:81

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Yönerge

1. Ali, cismi hareket ettiremediğinden cisim kuvvet doğrultusunda bir yol almamıştır. Böylelikle fiziksel anlamda iş yapılmamıştır.
2. Tuğlaların ağırlıkları eşit olduğundan ve tuğlalar eşit yol aldıklarından fiziksel anlamdaki işler eşittir. Fakat Melih, tuğlaları daha uzun sürede çektiğinden fiziksel anlamda harcadığı güç daha azdır.
3. Cisim, kuvvet doğrultusunda yer değiştirdiği için fiziksel anlamda iş yapılmıştır.
4. Melih, tuğlaları yukarı çektiğinde tuğlaların yere göre yükseklikleri arttığından yer çekimi potansiyel enerjileri artacaktır. Böylelikle mekanik enerji artmıştır.
5. Semih, okulun asansörü ile yukarı çıkarken çanta üzerinde fiziksel anlamda iş yapmamıştır. Burada asansör motoru iş yapmıştır. Çantaya uygulanan kuvvet ile hareket doğrultusu birbirine paralel olduğundan fiziksel anlamda iş yapılmıştır.
6. Semih, okula giderken çantaya uyguladığı kuvvet ile çantanın hareket yönü birbirine dik olduğundan Semih, fiziksel anlamda iş yapmamıştır. Kuvvet doğrultusu ile cismin hareket yönü birbirine paralel ise fiziksel anlamda iş yapılmıştır deriz.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 164-172.

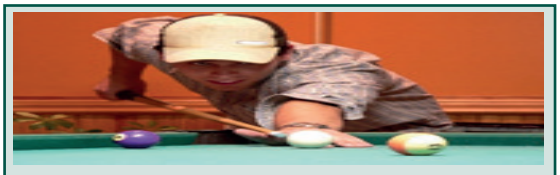
CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:82

1. Hokey oyuncusu harekete başlarken ayağıyla yere kuvvet uygulayarak (karşılığında yer de ayağına tepki kuvveti uyguluyor) kendisinin yatay doğrultuda hareket etmesini dolayısıyla kinetik enerji kazanmasını sağlıyor. Yani yaptığı iş enerjisini değiştiriyor.
Diske vurmadan önce elindeki sopayı buza dokundurarak bükülmesini sağlıyor ki bu durumda sopada potansiyel enerji birikiyor. Aynı zamanda sopayla diske belli bir kuvvet uygulayarak vuruş doğrultusunda yol aldırıyor. Bu durumda disk hem yapılan iş hem de potansiyel enerjinin aktarılması sayesinde büyük bir kinetik enerji kazanıyor.
Sopanın diske temas süresini azaltarak da vuruş gücünü arttırmış oluyor.

2.

Kaykaycının ayağıyla yere uyguladığı kuvvet sonucundaki hareketi; buz hokeycisinin kendisini harekete geçirmesi ya da hareket halindeylen hızlanması için ayağıyla yere uyguladığı yatay kuvvetin yaptığı iş ve bu işin kinetik enerjiye dönüşmesine benzemektedir.



Bilardo oyuncusunun ıstaka ile topa vurma hareketi ve bu vuruş ile topun harekete geçmesi; buz hokeycinin diske vurmadan önce daha fazla kuvvet uygulayabilmek için bir ayağını geriye çekip diske vurması, diske uyguladığı kuvvetin diskte iş yaparak kinetik enerjiye dönüşmesine benzemektedir.

Okcunun yayı gererek potansiyel enerji biriktirmesi ve yayı serbest bırakması sonucu okun kinetik enerji kazanması; buz hokeycinin diske vuruş anında sopayı yere dokundurup bükülmesiyle topladığı potansiyel enerjiyi diske kinetik enerji olarak aktarmasına benzemektedir.

Etkinlik No.:83

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Etkinlik No.:84

1. Yönerge

1. Doğru cevap P = W/t bağıntısı uygulanarak bulunacaktır. ($W = E_{son} - E_{ilk}$)

2. Bağımlı değişken : Bidonların yukarıya çekilme süresi
Bağımsız değişken: Bidonların kütleleri
Kontrollü değişken: Yükseklik

2. Yönerge

1. Doğru cevap P = W/t bağıntısı uygulanarak bulunacaktır. ($W = E_{son} - E_{ilk}$)

Etkinlik No.:85

5. Yönerge

1. Uygulanan kuvvetler eşit ise sürtünme kuvvetinin büyüklüğü, yere uygulanan cismin ağırlığı ile cismin zemin ile arasındaki etkileşime bağlıdır. Bu sebeple sürtünme kuvvetinin büyük olduğu durumda geçen süre daha fazla olur.

2. m_1 ile m_2 kütlelerinin birbirine bağlanması ile oluşturulan sistemin kütlesi, diğer durumlardan fazla olur. Böylelikle zıt yönde yapılan iş arttığından geçen zaman da artmıştır.

3. Kuvvet ve alınan yol değişmediğinden fiziksel anlamda yapılan iş değişmemiştir. Fakat sürtünme kuvvetinin ortamda olmayışı, cismin masanın diğer ucuna varış süresini azaltacağından güç artacaktır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 175-178.

Etkinlik No.:86

1. Yönerge

1. Daha büyük bir acıya ve hasara yol açardı. Cevizin daha yüksek bir noktadaki potansiyel enerjisi daha büyük olacağından Hoca'nın başına çarpmasıyla cevizin yapacağı iş ($W = E_{son} - E_{ilk}$ eşitliğine göre) daha büyük olur. h yüksekliği arttıkça potansiyel enerjisi de artıyor.

2. Daha büyük bir acıya ve hasara yol açardı. Bal kabağının kütlesi cevizden daha büyük olduğuna göre bal kabağının bu olay sonucunda yapacağı iş ($W = E_{son} - E_{ilk}$ eşitliğine göre) daha büyük olur. m kütle değeri arttıkça potansiyel enerjisi de artıyor.

3. 1. Daha düşük bir acı
2. Daha büyük hasara yol açılıyor
Yer çekimi ivmesinin daha düşük olduğu Ay'da cevizin aynı yükseklikte Dünya'ya göre potansiyel enerjisi daha küçük olacağından Hoca'nın başına çarpmasıyla cevizin yapacağı iş te ($W = E_{son} - E_{ilk}$ eşitliğine göre) daha küçük olur. Yer çekimi ivmesi azaldıkça potansiyel enerjisi de azalır.

4. Otomobilin duvara vereceği hasar ve kendisinde oluşacak hasar artardı. Hızın artması cismin kinetik enerjisini arttırmış ve duvara çarpmasıyla tüm enerji bu otomobilin yapacağı işe dönüşürdü. Bu durumda yapılan iş artmış demektir. Cisimlerin kinetik enerjisi hızı ile doğru orantılıdır.

5. Otomobil yerine çok daha büyük kütleli tır duvara aynı hızla çarpmış olsaydı duvara vereceği hasar çok daha büyük olurdu. Cismin kütlesinin artması cismin kinetik enerjisini artırır ve duvara çarpmasıyla tüm enerji bu cismin yapacağı işe dönüşür. Bu durumda yapılan iş artmış demektir. Cisimlerin kinetik enerjisi kütlesi ile doğru orantılıdır.

2. Yönerge

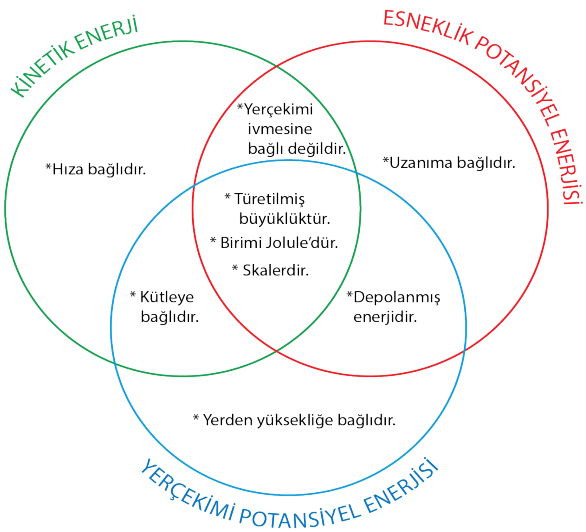
1. Biyonik bot kullanan kişi daha yükseğe zıplayabilmek için bacaklarını daha fazla kasarak (yani kas güçlerini kullanarak) botun tabanındaki yayın daha fazla sıkışmasını sağlıyor. Yayın fazla sıkışmasıyla yayda toplanan potansiyel enerji artıyor ve daha büyük iş yapmasını sağlıyor.

2. Sıkışma miktarı aynı olmak koşuluyla daha sert bir yay kullanılsaydı zıplama yüksekliği artardı. Tam tersine daha yumuşak bir yay kullanılsaydı zıplama miktarı azalırdı. Yayda biriken potansiyel enerji yayın cinsine veya özelliğine bağlıdır.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:87

2. Yönerge



Etkinlik No.:88

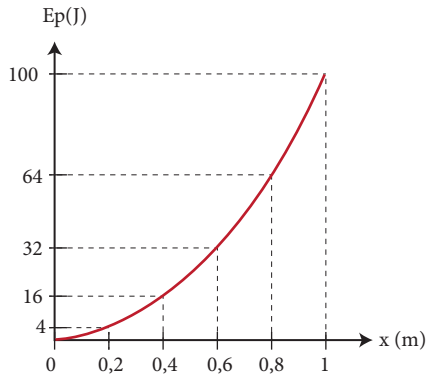
3. Yönerge

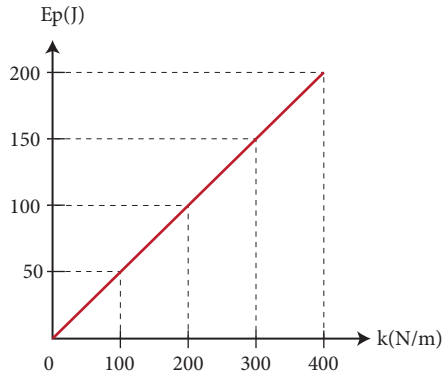
Uzanım (m)	Potansiyel Enerji (J)
0,2	4
0,4	16
0,6	36
0,8	64
1	100

4. Yönerge

Yay Sabiti (N/m)	Potansiyel Enerji (J)
100	50
200	100
300	150
400	200

5. Yönerge





6. Yönerge

Uzanım arttıkça yayda biriken esneklik potansiyel enerjisi de artmaktadır. Ancak bu artış uzanımın karesi ile orantılı olarak gerçekleşmektedir. Yay sabitindeki artış yayda biriken esneklik potansiyel enerjisini doğru orantılı olarak artırmaktadır. Bu durumda grafikler $E_p = \frac{1}{2} kx^2$ bağıntısı ile uyumludur.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 183-185.

Etkinlik No.:89

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

3. Yönerge

1. Yaydaki sıkışma miktarı cismin ağırlığına ve yay sabitine bağlıdır. Böylelikle yayda depolanan enerji farklı olacağından cisimlere aktarılan enerji de farklı olacaktır.
2. Cisim sıkıştığı anda yayın esneklik potansiyel enerjisi, cisim yaydan ayrıldığında öteleme kinetik enerjisi, cisim belli bir yükseklikte iken yere göre yer çekim potansiyel enerjisi bulunur.
3. Spiral yaylarda cismin daha yükseğe çıkabilmesi için yayın daha çok sıkışması gerekir. Bunun için de yayın esneklik kat sayısı küçültülmelidir. Ortamdaki hava sürtünmesinin azaltılması ise cismin daha fazla yükselmesini sağlar.
4. Bir yayın boyunun kısaltılması esneklik katsayısını artırır. Bu da cismin aynı yayda daha az sıkışmasını sağlar. Böylelikle yayın cisme kazandıracağı enerji azalır. Ayrıca cismin kinetik enerjisi ve yer çekimi potansiyel enerjisi azalacaktır.
5. Tükenmez kalemlerde, kurmalı saatlerde, yaylı oyuncaklarda, koltuk ve kanepelerde, silahlarda, araba amortisörlerinde, bisiklet ve motosikletlerde... vb. düzeneklerde kullanılır.
6. Örnek olarak yataklarda, paket yay ve bağımlı yay sistemi şeklinde kullanılabilir. Fakat yay sisteminde yaylar bağımsız ve bu yaylar belirli bir paket içerisindedir. Bu yaylar daha kullanışlı yaylardır ve daha az deforme olmaktadır. Bağımlı yay sisteminde ise diğer yay sistemlerinden kazandığı enerji, kuvvet ve sıkışma miktarı ile alakalıdır. Dolayısıyla yayın esneklik katsayısının fazla olması ile cismin sıkışma miktarı az olacağından yataktaki rahatlık, konfor ve deformeyi etkilemektedir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 183-184.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:90

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

2. Yönerge

Görsel No	Var Olan Enerji	Dönüşen Enerji
1	Elektrik enerjisi	Isı + ışık enerjisi
2	Kimyasal enerji	Hareket + ışık + elektrik enerjisi
3	Mekanik enerji	Elektrik enerjisi
4	Güneş enerjisi	Elektrik + ısı + ışık enerjisi
5	Jeotermal enerji	Isı + ışık + elektrik enerjisi
6	Kimyasal enerji	Elektrik + ısı + ışık enerjisi
7	Kimyasal enerji	Hareket enerjisi
8	Rüzgâr enerjisi	Ses + ışık + elektrik enerjisi
9	Besinlerden sağlanan enerji	Hareket enerjisi
10	Nükleer enerji	Elektrik enerjisi
11	Kimyasal enerji	Elektrik + ses enerjisi
12	Esneklik potansiyel enerjisi	Hareket + ısı enerjisi

3. Yönerge

1. Var olan bir enerji başka bir enerjiye dönüşürken tamamen dönüşmez. Sürtünme kuvvetinden dolayı ısıya dönüşen bir enerji olacağından mutlaka bir enerji kaybı olacaktır.
2. Günlük hayatımız çekilmez bir hâl alırdı. Teknolojiden yararlanma, ısı, ışık enerjilerinden tamamen yararlanamayacaktık. Tıpta tanı ve tedavi süreci de zor olacaktı. Bu örnekler öğrenci tarafından arttırılabilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 187-190.

Etkinlik No.:91

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Sürtünme kuvvetine bağlı olarak L yüksekliğinin 60 cm ve daha büyük değerlerinde bilye çember içinde bir tam tur atabilecektir.
2. En önemli faktörlerden biri bilye ile yol arasındaki sürtünme kuvvetinin yaptığı işin ısıya dönüşmesidir. Diğer bir faktör de bilyenin başlangıç yüksekliğindeki yer çekimi potansiyel enerjisinin çemberin en üst noktasında oluşacak yer çekimi potansiyel enerjisi ve kinetik enerjisi toplamından daha düşük olmasıdır.
3. Bilye başlangıç noktasından serbest bırakılmak yerine belli büyüklükte bir hızla atılırsa hem yer çekimi potansiyel enerjisi hem de kinetik enerjisi olmalıdır. Çember içinde bir tam tur atabilir.
4. Bir tam tur atamazdı çünkü bilyenin çemberin en üst noktasından yoluna devam edecek şekilde geçebilmesi için aynı zamanda çok küçük de olsa bir kinetik enerjisinin olması gerekirdi. Oysa çemberin en üst noktasında bilyenin yer çekimi potansiyel enerjisi başlangıç noktasındaki yer çekimi potansiyel enerjisine eşittir.

Etkinlik No.:92

Grafiklerdeki kaç bölme olacağı öğrencilere bırakıldığından birçok farklı çözüm ortaya çıkabilir. Ancak doğru bir grafikte toplam enerji sütunundaki bölme sayısının potansiyel, kinetik ve ısı enerjilerine ait bölme sayısı toplamı kadar olması gerekir. Benzer şekilde mekanik enerji sütunundaki bölme sayısının toplamının da kinetik ve potansiyel enerji sütunundaki bölme sayılarının toplamı kadar olması gerekir.

Etkinlik No.:93

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Günlük enerji gereksinimi = Bazal metabolik enerji + Fiziksel aktivite için gerekli enerji
   Bazal metabolik enerji 70 x 1 x 24 = 1680 kalori / gün
   İnşaat işçisinin ağır aktiviteli yaşam biçimi bulunur. Böylelikle maksimum değer %120'dir.
   Fiziksel aktivite için gerekli olan enerji = 1680 x % 120 = 2016 kalori / gün
   Toplam günlük enerji = 1680 + 2016 = 3696 kalori / gün
2. Her öğrenci, metinde verilen hesaplamalarla günlük enerji ihtiyacını bulacaktır.
3. Halter sporu ile uğraşan birinin günlük enerji ihtiyacı, ağır aktiviteli bir yaşam süren bireyden daha fazladır.
4. Ağır aktiviteli bir yaşam süren bireyin bol miktarda protein ağırlıklı besinler tüketmesi gerekmektedir. Kas gelişimi için bu gerekli bir ihtiyaçtır.
5. Günlük enerji ihtiyacımızdan daha fazla enerji alırsak, vücut bunu harcayamadığından vücudumuzun yağ miktarı artacaktır. Bu böyle devam ederse aşırı şişmanlık, daha sonra da obeziteye yol açacaktır. Bu da hayat standardımızı düşürüp birçok hastalığın oluşmasına sebep olacaktır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 190-192.

Etkinlik No.:94

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir. Öğrencilerden beklenen aile fertlerinin yaşına ve fiziksel aktivitesine göre günlük alınması gereken kalori miktarını belirlemeleri ve bunun hangi besinlerden karşılanacağına karar vermeleridir.

Etkinlik No.:95

Öğrencilerin günlük aldıkları enerji değeri, harcadıkları enerji değerine eşit ise dengeli beslendikleri söylenebilir.

Etkinlik No.:96

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Enerji kimlik belgesi bir yapının enerji tüketim sınıfını gösteren ve o yapının enerji verimliliği hakkında bilgi veren belgedir.
2. Enerji kimlik belgesi ekonomiyi, sağlığı ve dışa bağımlılığı azaltmayı hedefleyen temel amaçları içerir. Toplam enerjinin %40'ı konutlarda tüketildiğinden enerji verimliliği açısından konutların öncelikli ele alınması önemlidir. Binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasına, enerji israfının önlenmesine ve çevrenin korunmasına katkı sağlayacaktır.
3. Bir binanın enerji performansının belirlenmesi için önce binanın m^2 başına düşen yıllık enerji tüketimi ve binadan yapılan CO_2 salınımı hesaplanır. Bu değerler referans bir binanınki ile karşılaştırılır. Karşılaştırma sonucuna göre bina için A - G arası bir enerji sınıfı belirlenir.
4. Bu sınıflama elektrikli cihazlarda yapılan enerji performans sınıflandırılmasına benzemektedir.
5. Binalarda kullanılan asansör ve hidrofor gibi aksamlar ayrıca dahil edilebilir. Ayrıca elektrikli ev aletlerinin ayrı bir başlık altında değerlendirilmesi sağlanabilir.
6.
   - Isı yalıtımı yapılırken yaşanılan bölgenin iklim şartlarını göz önünde bulundurmak.
   - Isıtma sisteminin düşük enerji sarfiyatı ile yüksek verimde çalışması.
   - aydınlatma sistemlerimizin düşük enerji sarfiyatına sahip olması.
   - Penceremizin yüksek yalıtım özelliklerine sahip olması.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 194-196.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:97

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Ülkelerin bilimsel ve teknolojik açıdan gelişebilmesi için enerji verimliliği gerekli ve şarttır. Bir ülkenin dışa bağımlılığını azaltmak için de gereklidir.
2. Günlük yaşantımızı geçirdiğimiz ev içerisinde elektronik aletleri kullanmadığımız zaman kapatmalı, gereksiz ışık kullanımını azaltmalıyız. Su tüketimini asgari seviyeye indirmeliyiz. Doğal gaz tüketimini azaltmalıyız. Okulumuzda da bunlara dikkat etmeli, böylelikle ülke ekonomisine katkıda bulunmalıyız.
3. Enerji kimlik belgesinin A sınıfı olan bina sayısı ülkemizde çok çok azdır. A sınıfı, enerji verimliliği, binalarda ulaşılacak en iyi sınıftır. A sınıfı yenilenebilir enerji grubunu benimseyen, çevre dostu bir sınıftır. Binamızda güneş enerjisinden faydalanmak için güneş panelleri kurarak ısı, ışık gibi ihtiyaçlarımızı buradan kullanabiliriz. Böylelikle çevre kirliliğine sebep olan fiziksel yakıtları azaltıp kendi enerjimizi kendimiz üreterek dışa bağımlılığı azaltabiliriz.
4. Elektrik kaçağının önüne geçilmeli, elektrik enerjisini kaçak kullananlara çok ağır yaptırımlar uygulanmalıdır. Aydınlatma için enerji verimliliği en yüksek lambalar kullanılmalı, gün ışığından yararlanılmalıdır. Ulaşım sektörü hem tüketim hem de çevre açısından tekrar düzenlenmelidir. Bunun için ulaşımda daha az yakıt harcayan araçlar tercih edilmeli, bu seçim yapılırken çevre dostu yakıtlar kullanılmasına özen gösterilmelidir. Binalarda enerji tüketimlerinin azaltılması ve bunun yanında enerji üretici olmalarının da sağlanması için teşvik edici, yapıcı önlemler alınmalıdır. Sanayi sektöründeki enerji verimliliği sağlanmalı, hem ekonomik hem de çevreci yakıtlar kullanılmalıdır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 192-196.

Etkinlik No.:98

1. Her kurumun bahçe aydınlatma durumuna göre farklı cevaplar verilecektir.
2. Her kurumun bahçe aydınlatma durumuna göre farklı cevaplar verilecektir.
3. Her kurumun bahçe aydınlatma durumuna göre farklı cevaplar verilecektir.
4. Her kurumun bahçe aydınlatma durumuna göre farklı cevaplar verilecektir.
5. Verim değeri = x100 (Amacına uygun olarak kullanılan enerji / Toplam kullanılan enerji) olarak hesaplanabilir.
6. Bahçe aydınlatma lambaları Görsel-1'de görülen çok iyi olarak nitelendirilmiş lambada olduğu gibi üst kısmı kapatılabilir.
   Flamanlı lamba yerine daha düşük enerji harcayan led lambalar kullanılabilir.
   Lambaların sıklığı azaltılabilir.
7. Okulların durumu ve öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:Koridor lambalarının gereksiz zamanlarda kullanımı, sınıflarda veya tuvaletlerde gündüz vakti lambaların açık kalması, kış günlerinde kaloriferlerin yandığı günlerde pencerelerin açılması, pencere kenarlarından ısı kaybına neden olacak sızıntılar vb. örnek olarak gösterilebilir. Çözüm yolları olarak da lambaların sadece gerekli zamanlarda gerekli miktarda kullanılması, düşük enerji tüketen ampullerin kullanılması, pencerelerin kış aylarında havalandırma amaçlı kısa süreli açılmasının sağlanması, kapı ve pencere kenarlarında ısı yalıtımının sağlanması sunulabilir.

Etkinlik No.:99

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Böyle bir evde yaşamamız ışık ve ısı iletimi yönünden çok da elverişli değildir. Enerji verimliliği düşük olacaktır.
2. a) Çatının izolasyonu sağlanmalı, kışın sıcak yazın serin bir yapı olmasını göz önünde bulundurularak bir çatı oluşturacak malzemeler kullanılmalıdır.
   b) Pencereler çift katlı olmalı, duvar kalınlıkları ayarlanmalı, çatının su sızdırması engellenmeli, pencere ve kapı kenarları kapatılmalıdır.
   c) Pencere sistemleri geniş olmalı, strafor perdeler yerine ince tül perdeler kullanılmalı, evin içerisindeki duvarların açık renklere boyatılarak aydınlık bir ortam sağlanmalıdır.
   d) Enerji tasarrufu yönünden enerji tüketimi az, ışık verme süresi fazla olan led ampuller kullanılmalıdır.
   e) Güneş enerjisini kullanarak sıcak su ihtiyacını giderebilecek sistem kurulmalıdır. Isınmak için güneşten yararlanacak mimari tasarımla birlikte evin kalorifer sistemi döşenip yakıt için doğal gaz tüketilmelidir.
3. Ev için kullanılan malzemelerin getirilmesi, ekonomik açıdan uygun ama enerji verimliliğini ön planda tutan malzemelerin bulunması zorluk taşımaktadır. Aynı zamanda işinde gerçek anlamda usta olan insanlara ulaşılması bu yapılan tasarımın zorlukları olarak görülebilir.
4. Evin tasarlanması için yaptığımız çalışmayı göz önünde bulundurursak arz-talep meselesi daima var olacak, bu da inşaat sektöründeki enerji talebini azaltmayacaktır.
5. Enerji verimliliğinin ne kadar önemli olduğu vurgulanmakla birlikte, enerji tasarrufunun enerji verimliliğindeki önemi ifade edilmelidir. Enerji verimliliğindeki en önemli yolun enerji tasarrufu olduğu vurgulanmalıdır.
6. Tasarladığımız bu evi akıllı ev hâline getirdiğimizde yüksek maliyete rağmen enerji tasarrufu sağlanacaktır. Fakat enerji verimliliğini artırmak için kullandığımız elektronik eşyaların ve güvenlik sistemlerinin sürekli açık olmasından enerji verimliliği düşük de olabilir.
7. Yaptığımız tüm tasarımlar her ne kadar bireysel olarak alınsa da enerji verimini artırıcı şekilde tasarlandığında aile ekonomisine katkısı vardır. Her birey kendi sorumluluklarını bilip yaşadığı evin tasarımını buna yönelik yaparsa ülkemizin enerjide dışa bağımlılığı azalacaktır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 194-196.

Etkinlik No.:100 - 101

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 197-203.

Etkinlik No.:102

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Yönerge

1. RES'lerin yüksek yerlerde kurulması rüzgârın şiddeti ile birlikte enerji potansiyelinin yüksek olması ve RES'lerin çıkardığı gürültüden etkilenen yerlerinden uzak olması.
2. Ülkemizde rüzgâr hızının en fazla olduğu yerler sahil kenarlarıdır. Böylelikle kuracağımız RES'i Ege Bölgesi'nde kurmak enerji üretimini artıracaktır.
3. Rüzgâr enerjisinin en önemli avantajı çevreci olmasıdır. Kurulan RES'ler kırsal yerleşim yerlerine, deniz fenerlerine, yüksek ve ulaşılması zor bölgelerin enerjilerinin karşılanmasında bir avantajdır. Ayrıca istihdama da katkısı bulunmaktadır.

   Bunlarla birlikte rüzgârların düzenli olmaması sebebiyle üretilen enerjide bir düzensizlik oluşmaktadır. RES'in büyük olması yaklaşık 3 km'lik bir alanda radyo, televizyon ve haberleşme dalgalarını olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Ayrıca yüksek hızla dönen pervaneler kuşların ölümüne yol açmaktadır.

CEVAP ANAHTARLARI

2. Yönerge

1. Verilen görsellerden enerji elde edebilmek için yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanırdım. Yenilenebilir enerjiler maliyetlerinin az olması ve çevreci olmalarından dolayı dalga ve güneş enerjisini tercih ederdim.
2. Verilen görsellerin tümünden elektrik enerjisi üretilir. Fosil maddeler yanıcı maddelerdir. Haznede ısıtılan suyun buhar hâline gelmesi ile buhar türbini vasıtasıyla elektrik enerjisi üretilebilir. Dalganın ileri geri hareketi ile türbinler hareket ettirilir. Türbinlerin hareketi ile elektrik enerjisi elde edilir. Güneş enerjisi de güneş panelleri ile elektrik enerjisine dönüştürülebilir.
3. Termik santraller yılın 12 ayı kullanılabilirken güneşten belirli dönemlerde yararlanılabilir. Güneş enerji santrallerinin yenilenebilir olması termik santrallere göre bir avantaj sağlayabilir.
4. Dalga enerjisi, yenilenebilir bir enerji kaynağı olduğundan güvenilir ve verimli bir enerji kaynağıdır. Çevreci bir enerji kaynağı olduğundan atmosfere sera gazı yaymaz. Dalga enerjisi ile elde edilen elektrik enerjisi uzak yerlere yönlendirilebilir. Dalga enerjisinin kullanılması ile tarım arazileri zarar görmez.

   Bunların yanında tesislerin inşaası büyük sermaye gerektirmektedir. Dalgaların çok şiddetli bir şekilde olması, dalga enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmek için kullanılan türbinlerin zarar görmesi ile maliyet artmaktadır. Dalga enerjisini dönüştüren türbinlerin hareketi, kabloların zarar görmesi, denizde yaşayan canlıların ölümüne sebep olabilmektedir.

3. Yönerge

1. Ülkemizin enerji kaynakları yönünden dışa bağımlı olmaması için enerjinin verimli bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Enerji verimliliğine dikkat ederek ekonomik olarak hem kendimizin hem de ülkemizin güçlenmesini sağlarız.

   Bu tüm yurttaşlar tarafından yapıldığında küçük görünen ama aslında büyük olan ekonomik giderler azalır. Ekonomik olarak güçlenen bir ülke kendine yetecek duruma geldikçe yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi için gerekli adımları atabilir. Böylelikle dışa bağımlılık azalarak ülke olarak gelişir ve güçleniriz.
2. Öğrenciler bulundukları bölgelerde uygun olan yenilenebilir enerji kaynaklarına göre proje gerçekleştireceklerdir. Örneğin Afyonkarahisar'daki bir öğrenci jeotermal, Güney Doğu Anadoludaki bir öğrenci güneş enerjisini...
3. Ülkemiz, enerji kaynakları yönünden oldukça verimli bir ülkedir. Bu enerji kaynaklarından çevre dostu ve ucuz enerji üretimini artırmalıdır. Bu enerji kaynaklarından yararlanmak için daha fazla araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmaları teşvik etmek için gerekli finansman sağlanmalı özel sektör bu yönde teşvik edilmelidir. Yenilenemez enerjilerin kullanımından kaynaklı doğal çevre kirliliklerinin önüne geçmek için gerekli yaptırımlar yapılmalıdır. Ülkemizin enerji kaynaklarından yararlanmak için her bölgeye uygun yenilenebilir enerji santralleri kurulması özellikle güneş enerjisinden yararlanmak için bununla ilgili tüm yatırımlar desteklenmelidir.
4. Birey olarak doğaya verdiğimiz zararın ne kadar büyük boyutta olduğunu ve yenilenebilir enerji kaynaklarının ne kadar önemli olduğu görülmüştür. Dünyada böylelikle ne kadar ciddi bir bozulmanın çevreye verdiği zarar gözler önüne serilmiştir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 197-202.

Etkinlik No.: 103

Öğrencilerin araştırma sonuçlarına göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 212-213.

Etkinlik No.: 104

1. Isı alışverişi yalnız A ve B cisimleri arasında gerçekleşir.A cismin sıcaklığının B cisminden daha düşük olmasından dolayı B cisminden A cismine doğru ısı akışı gerçekleşir.
2. Aralarında ısı alışverişi gerçekleşen cisimlerden A cisminin iç enerjisi artar, B cismininki azalır.
3. Isı, sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğundan C ve D cisminin sıcaklığı kesinlikle yükselir, B cismininki kesinlikle düşer. Verilen bilgilerle diğer cisimlerin sıcaklıklarıyla ilgili kesin bir yorum yapılamaz.
4. Sıcaklık, bir sistemdeki atom ve moleküllerin ortalama kinetik enerjilerinin bir göstergesidir. Su moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi arttığına göre suyun sıcaklığı artmıştır. Sıcaklığı arttığına göre ısı almış ve iç enerjisi de artmış olmalıdır. Bu durumda suyun odaya getirildiği andaki sıcaklığı oda sıcaklığından düşüktür. Ancak 10 dakika sonra su ve oda sıcaklığının dengelenip dengelenmediği bilgisi verilmemiştir. Bu nedenle su ve oda sıcaklığı dengelenmiş olabileceği gibi oda sıcaklığı hâlâ suyun sıcaklığından yüksek olabilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 212-213.

Etkinlik No.: 105

1. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

- Sıcaklık, bir çeşit enerjidir.
Düzeltme: *Sıcaklık, dokunma duyumuzla algılayabildiğimiz fiziksel bir büyüklük olup enerji değildir.*

- Maddeyi meydana getiren taneciklerin kinetik ve potansiyel enerjileri toplamına ısı denir.
Düzeltme: *Maddeyi meydana getiren taneciklerin kinetik ve potansiyel enerjileri toplamına iç enerji denir.*

- Maddedeki toplam potansiyel enerjiye ısı denir.
Düzeltme: *Sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olan maddeye aktarılan enerjiye ısı denir.*

- Maddedeki toplam kinetik enerjiye sıcaklık denir.
Düzeltme: *Sıcaklık, bir sistemdeki atom ve moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsü olup enerji değildir.*

- Sıcaklığı yüksek olan maddelerin ısısı da yüksektir.
Düzeltme: *Isı, aktarılan enerjidir. Maddelerin bünyesinde bulunduğu bir enerji türü değildir.*

- Isı ve sıcaklık birimleri aynıdır.
Düzeltme: *Isı bir enerjidir ve birimi J'dür. Sıcaklık ise fiziksel bir büyüklük olup birimi K'dir.*

- Isı birimi sadece kaloridir.
Düzeltme: *Isı birimi sadece kalori olmayıp joule ve BTU da ısı birimidir.*

CEVAP ANAHTARLARI

2. Yönerge

1. Aynı sıcaklıktaki kütle artışı, maddenin iç enerjisini arttırır. Çünkü kütle artışı ile madde miktarı artmıştır. Böylece taneciklerin kinetik ve potansiyel enerjileri toplamı artmıştır.
2. Madde miktarının aynı koşullardaki artışı, maddenin sıcaklığını değiştirmez. Çünkü kütle artışı maddedeki tanecik sayısını arttırsa da tanecik başına düşen ortalama iç enerji miktarı değişmeyecektir.
3. Maddeye ısı vermek, maddenin iç enerjisini arttırır. Çünkü ısı verilince maddeyi meydana getiren tanecikler daha hızlı hareket eder ve taneciklerin kinetik enerjisi artar.
4. Madde hâl değiştirmiyorsa maddeye ısı vermek, maddenin sıcaklığını arttırır. Çünkü ısı alan maddelerin iç enerjisi artarken tanecik sayısı değişmeyeceğinden tanecik başına düşen ortalama iç enerji de artar, böylece sıcaklık da artmış olur.
5. Eşit kütleye sahip aynı iki madde temas halide iken sıcaklığı fazla olandan az olana ısı transfer edilir. Çünkü sıcaklığı fazla olan maddenin iç enerjisi de büyüktür. Isıl dengeye gelinceye kadar sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olana ısı transfer edilir.
6. Aynı kütle ve sıcaklığa sahip iki maddenin iç enerjileri aynı olmayabilir. Çünkü aynı sıcaklık ve kütleye sahip olsa da farklı maddelerin sahip olduğu tanecikler de farklı olur. Bu taneciklerin kinetik ve potansiyel enerjileri toplamı her iki madde için de farklılık gösterebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 212-213.

Etkinlik No.: 106

1. Aynı sıcaklıktaki I. bardaktaki suyun iç enerjisi, II. bardaktaki suyun iç enerjisinden fazladır. Çünkü iç enerji, madde miktarına bağlıdır ve I. bardaktaki suyun kütlesi daha büyüktür.
2. III. bardaktaki su moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi, I. bardaktaki su moleküllerinin ortalama kinetik enerjisinden büyüktür. Çünkü moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi, madde miktarıyla değil sıcaklıkla bağlantılıdır ve III. bardaktaki su daha sıcaktır.
3. Isı, aktarılan bir enerjidir. Bu nedenle bardaklardaki suların ısısından söz edilemez.
4. I. bardaktaki suyun kütlesi fazla olduğundan ortama vereceği enerji de fazla olacaktır.
5. İç enerji, madde miktarı ve sıcaklığa bağlı olduğu için ayırt edici özellik değildir.
6. Cisimlere sadece bakılarak veya dokunularak ancak sıcaklıkları hakkında bir fikir edinilebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 212-213.

Etkinlik No.: 107

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir. Muhtemel cevaplar:

1. Termometre, sıcaklığı ölçülmek istenen madde ya da ortamın ortalama sıcaklığına bağlı olarak seçilir. Her madde ile her sıcaklık ölçülemez. Örneğin cıva -39 ^{o}C'de donar. Bu nedenle -39 ^{o}C'nin altındaki sıcaklıklar, cıva kullanılarak oluşturulan sıvılı bir termometre ile ölçülemez.
2. **Sıvılı termometre:** Duvar termometresi ile oda sıcaklığı ölçülebilir.

   Metal termometre: Mutfak termometresi ile fırındaki yiyeceklerin iç sıcaklığı ölçülebilir.
3. Fırınlarda sıcaklık 1 600 ^{o}C'ye kadar çıkabilir. Cıvalı ve alkollü termometrelerin ölçemediği bu gibi yüksek sıcaklıkları ölçmede metal termometre kullanılır. Bu termometrelerde genleşme katsayıları birbirinden farklı herhangi iki metal çifti kullanılabilir.Metalin erime sıcaklığı ölçülen sıcaklıktan yüksek olmalıdır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 214-216.

Etkinlik No.: 108

1. Yönerge

No	Açıklama	Termometre çeşidi		
		Metal	Sıvılı	Gazlı
1	Haznesinde cıva bulunan hasta termometresidir.		X	
2	Hassaslığın önemli olduğu sıcaklık ölçümlerinde tercih edilir.			X
3	1536 ^{o}C'de eriyen demirin erime sıcaklığını ölçmek için tercih edilir.	X		
4	-182 ^{o}C'de kaynayan oksijenin kaynama sıcaklığını ölçmek için tercih edilir.			X
5	Pişmekte olan sıvı ve yarı katı yiyeceklerin iç sıcaklığını ölçmek için tercih edilir.	X		
6	Bir yüzeyin sıcaklığını temassız ölçmek için tercih edilir.			

2. Yönerge

"Bir yüzeyin sıcaklığını temassız ölçmek için tercih edilir." açıklamasına uygun ölçüm aleti pirometredir. Pirometrenin ölçme yapılırken temas gerektiren ve gerektirmeyen çeşitleri vardır. Optik ve ışınım esaslı çalışan pirometrelerin ölçümünü yaptığı cisme temas etmesi gerekmez. Bu nedenle, özellikle bulaşıcı hastalığa yakalanmış insanların ve metal fırınları gibi temasın mümkün olmadığı çok yüksek sıcaklıklardaki alanların sıcaklığının ölçümesi için en uygun cihaz pirometredir.

3. Yönerge

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 214-216.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.:109

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Yüksek sıcaklıktaki sıvıya yerleştirilen A, B ve C şişelerindeki sıvılar, borularda veya şişede yükselmeye başlar. Bunun sebebi şişelerdeki sıvıların ısı alarak genleşmesidir.
2. I. Grup'taki şişelerden A'nın pipetinde daha fazla sıvı yükselir. Çünkü B şişesindeki pipetin ağzı kapatılınca içerisinde hava kalır. Genleşen sıvı yükselmeye başlayınca hava sıkışmaya başlar ve havanın basıncı artar. Bu durumda pipette sıvı daha az yükselir.
3. II. Grup'taki şişelerden yine A'nın pipetindeki sıvı yüksekliği daha fazladır. Çünkü C şişesinde bulunan sıvı miktarı azdır. Şişedeki sıvı, ısı alıp genleşirken kabı tamamen doldurmadığı için pipette sıvı yükselmesi ya hiç gözlenmez ya da çok az gözlenir.
4. B şişesindeki sıvının pipette öncekine göre daha yükseğe çıkabilmesi için ağzı kapatılmış pipetin içindeki havanın vakumlanması gerekir.
5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

   Şişe önce erimekte olan buz dolu bir kaba yerleştirilip bir süre bekletilir ve pipetteki sıvının bulunduğu yer işaretlenir. Şişe daha sonra, kaynamakta olan suyun içerisine yerleştirilip bir süre beklenir. Sıvının pipette yükselmesi durduktan sonra pipetteki sıvının seviyesi işaretlenir. Suyun donma noktası ile kaynama noktasını gösteren çizgilere değerler verilip çizgiler arası, eşit bölmelere ayrılır.
6. Pipet ve şişenin daha küçük genleşme katsayısına sahip malzemeden yapılmış olanı seçilebilir.Şişe ve pipetin ısı aldığında daha az genleşmesi sağlanabilir.

   - Daha büyük genleşme katsayısını sahip sıvı seçilebilir.Böylelikle daha çok ısı alan sıvının daha çok genleşmesi sağlanabilir.

   - Kullanılan pipetin kesit alanı küçük olmalıdır. Böylece genleşen sıvının pipette daha çok yükselmesi sağlanır.

   - Şişelerin hacmi büyük olmalıdır. Daha çok sıvı alır ve daha çok sıvının genleşmesi fazla olur.
   - Şişe renkli sıvı ile tamamen dolu olmalıdır. Böylece ısı alıp genleşen sıvı, sadece pipette yükselir.

   - Pipetin ağzı kapalı ve içerisindeki hava vakumlanmış olmalıdır. Böylece basınçtan dolayı oluşan etki ortadan kalkar.

   - Yapılan ölçeklendirmede bölme sayısı fazla olmalıdır. Böylece küçük sıcaklık değişimleri de tespit edilebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 214-216.

Etkinlik No.: 110

1. Yönerge

Cıvanın donma sıcaklığı -39 ^{o}C, kaynama sıcaklığı 357 ^{o}C'dir.
Alkolün donma sıcaklığı -115 ^{o}C, kaynama sıcaklığı 78 ^{o}C'dir

2. Yönerge

1. K ve L termometreleri ile ölçülen değerler, alkollü termometreyle de ölçülebilir. Orta derecedeki sıcaklıkları ölçmek için sıvılı termometreler kullanılır. Alkollü termometre, sıvılı termometrenin bir çeşididir.
2. M termometresi ile ölçülen değerler, cıvalı termometreyle de ölçülebilir. Orta derecedeki sıcaklıkları ölçmek için sıvılı termometreler kullanılır. Cıvalı termometre, sıvılı termometrenin bir çeşididir.
3. Termometreler, içindeki sıvının donma ve kaynama sıcaklıkları arasındaki değerleri gösterir. 0 ^{o}C sıcaklık değeri sadece L termometresi ile ölçülür.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 214-216.

Etkinlik No.: 111

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Genel olarak termometreler, normal şartlar altında sıcaklığı sabit olan suyun donma ve kaynama noktaları dikkate alınarak kalibre edilir.
2. Ortam aynı olduğu için aynı sıcaklığı ölçer.
3. $\frac{A - (-10)}{140} = \frac{D - 0}{70}$

   $\frac{18 - (-10)}{140} = \frac{D}{70}$

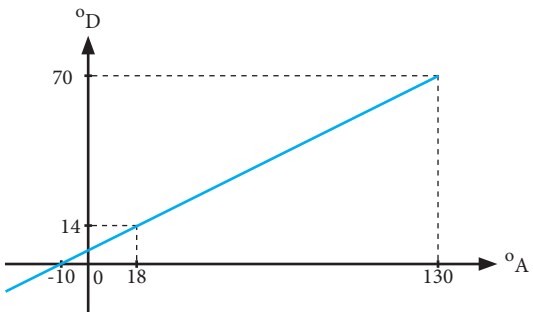
   $D = 14^{o}$
4. Aynı ortamdaki termometrelerle aynı sıcaklık ölçülür. Ancak ölçeklendirmeleri farklı olduğu için termometrelerin üzerinde okunan değerler birbirinden farklı olabilir.
5. Aylin'in termometresi ile daha hassas ölçüm yapılabilir. Aylin'in termometresi 140 bölme ile ölçeklendirilirken Deniz'in termometresi 70 bölme ile ölçeklendirilmiştir.
6. $\frac{A - (-10)}{140} = \frac{C - 0}{100}$

   $\frac{18 - (-10)}{140} = \frac{C}{70}$

   $C = 20^{o}$
7. Aylin ve Deniz'in termometrelerinin aynı değeri gösterdiği sıcaklığa X dersek

   $\frac{A - (-10)}{140} = \frac{D - 0}{70}$

   $\frac{X - (-10)}{140} = \frac{X}{70}$

   $X = 10^{o}$ olur.
8. 

CEVAP ANAHTARLARI

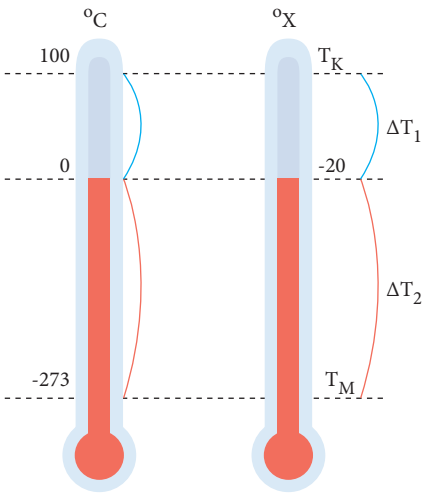
9. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

10. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 217-219.

Etkinlik No.: 112

1.

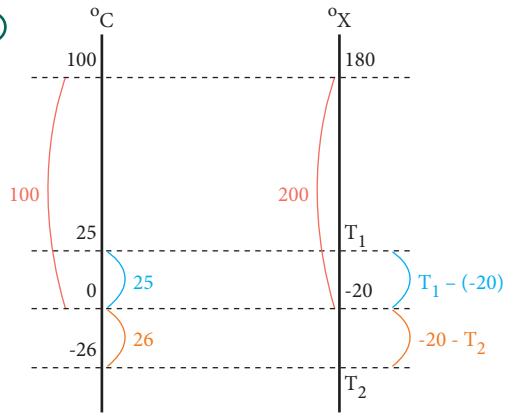


Celsius termometresinde 1 °C artış olduğunda X termometresinde 2 °X artış gözlendiğine göre

$\Delta T_1 = 2 \cdot 100 = 200\ ^oX$ olduğundan
$T_K = -20 + 200 = 180\ ^oX$ olur.

$\Delta T_2 = 2\ (-273) = -546\ ^oX$ olduğundan
$T_K = -20 + (-546) = -566\ ^oX$ olur.

2.



Termometrelerdeki sıcaklık değişim miktarları oranlandığında

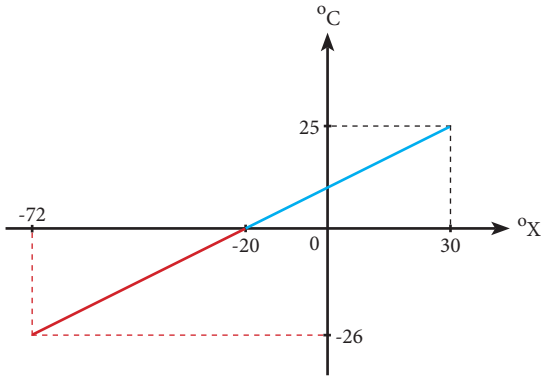
$$\frac{100}{200} = \frac{25}{T_1 - (-20)}$$

$T_1 = 30\ ^oX$

$$\frac{100}{200} = \frac{26}{-20 - T_2}$$

$T_2 = -72\ ^oX$

3.



Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 217-219.

Etkinlik No.: 113

1. Yönerge

Sıcaklık, bir sistemdeki atom ve moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsüdür. Celcius ölçeğinde suyun donma sıcaklığı 0 °C olarak verilmiştir. Ancak 0 °C'de buz tanecikleri hareket hâlinde olduğu için tanecik başına düşen ortalama iç enerji sıfır değildir. Kelvin ölçeğinde 0 K olarak gösterilen sıcaklık, Celcius ölçeğinde -273 °C'ye karşılık gelmektedir. Mutlak sıcaklık adı verilen bu sıcaklık değerinde madde taneciklerinin hareketsiz olduğu varsayılmaktadır.

2. Yönerge

Öğrencinin elde ettiği verilere göre cevaplar değişiklik gösterebilir. Termometrelerde okunan değerlerin birbirine dönüşümü için

$$\frac{C - 0}{100 - 0} = \frac{K - 273}{373 - 273} = \frac{X - (-20)}{120 - (-20)}$$

eşitliği kullanılır.

	Celcius	Kelvin	X
Bir bardak suyun sıcaklığını ölçünüz.	20 °C	293 K	8 °X
Vücut sıcaklığınızı ölçünüz.	36 °C	309 K	30,4 °X
Kaynamakta olan tuzlu suyun sıcaklığını ölçünüz.	110 °C	383 K	134 °X
Buzdolabında bekletilmiş bir sıvının sıcaklığını ölçünüz.	8 °C	281 K	-8,8 °X
Bulunduğunuz ortamın sıcaklığını ölçünüz.	24 °C	297 K	13,6 °X

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 217-219.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 114

1. Berk'in teyzesinin yaşadığı ülke, sıcaklığı ölçmek için Fahrenheit ölçeğini kullanıyor olmalıdır. Çünkü 70 K ve 70 °C yaşanabilir bir hava sıcaklığı değildir.

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180}$$

$$\frac{C}{100} = \frac{70 - 32}{180}$$

$$70\ °F = 21{,}1\ °C$$

olduğuna göre Berk, baharlık kıyafetler tercih etmelidir.

2. Duyarlılığının büyük olması için hazne hacmi büyük, bölme sayısı fazla olmalıdır.

Buna göre en duyarlı termometre 2. termometredir.

3. $\frac{C - 0}{100} = \frac{F - 32}{180}$

$$\frac{25}{100} = \frac{F - 32}{180}$$

$$F = 77\ °F$$

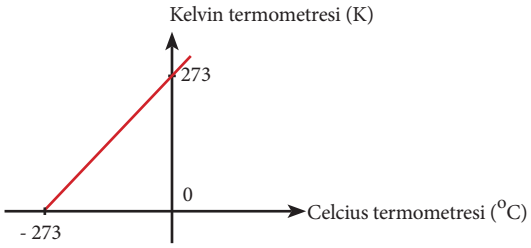
$$\frac{C}{100} = \frac{K - 273}{100}$$

$$\frac{25}{100} = \frac{K - 273}{100}$$

$$K = 298\ K$$

Celcius (°C)	Fahrenheit (°F)	Kelvin (K)
25	77	298

4.



5. Celcius ve Kelvin termometrelerinde donma ve kaynama noktaları arası 100 bölme, Fahrenheit termometresinde ise 180 bölmedir. Bu nedenle Celcius ve Kelvin 1 birim artarken Fahrenheit 1,8 birim artar. Bu nedenle en hassas termometre, Fahrenheit termometresidir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 217-219.

Etkinlik No.: 115

1. Yönerge

1. Maddelerin öz ısıları farklı olduğu için sıcaklık değişimleri de farklıdır. Suyun öz ısısı, demirin öz ısısından daha büyüktür. Öz ısısı büyük olan maddelerin sıcaklık değişimi, öz ısısı küçük olanlara göre daha azdır.
2. Suyun öz ısısı, demirin öz ısısının 10 katı olduğu için suyu demirle aynı sıcaklığa getirebilmek için suya demire verilenden 10 kat fazla ısı vermek gerekir. Bu nedenle biri diğerinden 10 kat daha fazla ısı veren kaynaklar seçilmelidir.
3. Aynı miktarda ısı alan maddelerde ısı sığası büyük olanın sıcaklığı, ısı sığası küçük olan maddenin sıcaklığından daha az artar.Demirin kütlesi, suyun kütlesinin 10 katı olursa ısı sığaları eşit olur ve sıcaklıkları eşit artar. Demirin kütlesi, suyun kütlesinin 10 katından fazla olursa demirin ısı sığası, suyun ısı sığasından büyük olur ve demirin sıcaklığı sudan daha az artar. Demirin kütlesi, suyun kütlesinin 10 katından az olursa demirin ısı sığası, suyun ısı sığasından küçük olur ve demirin sıcaklığı sudan daha çok artar.

2. Yönerge

1. Hamurun ısı sığası büyük, peynirin ısı sığası küçüktür. Isı sığası küçük olan maddeler daha hızlı ısı verir. Aslında fırından çıkarılıp hemen yenmeye başlandığında her yeri aynı sıcaklıkta olan pidenin peynirinin sıcaklığı, hamurunun sıcaklığından daha hızlı düşer. Peynirin hızlı bir şekilde verdiği ısı ağzı yakar.
2. Metaller, öz ısısı düşük olduğu için çabuk ısınıp çabuk soğur. Metalden yapılan banklar da bu nedenle yazları çok sıcak, kışları çok soğuk hissedilir ve konforlu bir oturma alanı sağlamaz. Metal yerine öz ısısı büyük olan ahşap malzeme seçilerek her mevsim oturulabilir sıcaklıkta hissedilen banklar yapılabilir.
3. Bir fırın tepsisi imal edilecek olunsa ham maddesinin öz ısısının tepsinin kullanım amacına yönelik olarak seçilmesi gerekir. Börek pişirmek için kullanılacak tepsi, öz ısısı küçük olan bir maddeden yapılmalıdır. Çünkü bu tür maddeler çabuk ısınıp çabuk soğur. Hem çabuk ısındığı için daha kısa zamanda pişirme sürecini tamamlar ve bu sayede daha az enerji tüketilir hem de ısı verme işlemi sonlandırıldığında çabuk soğuduğu için sıcaklık kontrolünü kolay sağlanır ve böreğin altı yanmamış olur. Fakat uzun sürede, yavaş yavaş pişmesi istenen et yemekleri için güveç gibi öz ısısı büyük olan bir maddeden fırın tepsisi yapılmalıdır. Çünkü bu tür maddeler geç ısınıp geç soğur. Yavaş yavaş aldığı ısıyı yine aynı hızla yemeğe aktarır. Bu sayede ısı verme işlemi sonlansa da güvecin içindeki yiyecekler pişmeye devam eder ve uzun süreli pişirme sonunda bazı yemekler daha lezzetli olur.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 221-225.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 116

1. Eşit kütlelerde alınıp özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında öz ısısı büyük olan maddelerin sıcaklık değişimi yavaş, öz ısısı küçük olanınki daha hızlı gerçekleşir. Bu nedenle öz ısısı en büyük olan suyun sıcaklığını yükseltmek ve düşürmek diğerlerine göre daha zordur.

2. Öz ısısı en küçük olan zeytinyağının sıcaklığını yükseltmek ve düşürmek diğerlerine göre daha kolaydır. Bu nedenle radyatörde öz ısısı en küçük olan zeytinyağı kullanılmalıdır.

3. Cezve yapımında katı maddeler kullanılacaktır. Cezvenin haznesinin sıcaklığı hızlı, sapınınki yavaş yükselmelidir. Bu nedenle cezve haznesi öz ısısı en küçük olan bakırdan, cezve sapı öz ısısı en büyük olan tahtadan yapılmalıdır.

4. Kütleleri ve öz ısıları farklı olan cisimlere eşit ısı verilirse ısı sığası küçük olanın sıcaklığı daha çok yükselir. Demir ve bakırın ısı sığaları

   $C = m \cdot c$

   $C_{Demir} = 10 \cdot 461 = 4610\ J/^oC$

   $C_{Bakır} = 20 \cdot 377 = 7540\ J/^oC$ olur. Buna göre demir parçasının sıcaklığı daha çok yükselir.

5. Öğrencinin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 221-225.

Etkinlik No.: 117

1. Farklı kütlelere sahip aynı tür maddelerin ısı sığaları birbirinden farklıdır çünkü kütlesi büyük olanın ısı sığası da büyüktür.

2. Aynı kütleye sahip farklı tür maddelerin ısı sığaları birbirinden farklıdır çünkü öz ısısı büyük olanın ısı sığası da büyüktür.

3. Farklı kütlelere sahip farklı maddelerin ısı sığaları aynı ya da farklı olabilir. Bu konuda kesin bir yargıya varılamaz çünkü ısı sığası, maddenin kütlesiyle öz ısısının çarpımına eşittir. Bu durumda maddelerin ısı sığaları eşit ya da farklı olabilir.

4. Aynı miktarda ısı verilen maddelerden ısı sığası büyük olanların sıcaklığı daha az değişir.

5. Aynı ortamda bulunan maddelerden ısı sığası büyük olanlar daha geç ısınıp daha geç soğur.

6. Denizlerin ısı sığası karalarınkinden daha büyüktür. Bu nedenle denizler, karalardan daha geç ısınıp daha geç soğur. Kara ile deniz arasındaki sıcaklık farkı nedeniyle gündüz meltemleri denizden karaya doğru eser. Gece meltemleri ise karalar daha çabuk soğuduğu için karadan denize doğru eser.

   - Peynirli gözleme, patatesli gözlemeden daha çabuk soğur.

   - Elektrikli radyatörlerde su yerine yağ kullanılır.

   - Çelik tencerelerin sap kısımlarında farklı materyal kullanılır.

   - Termometrelerde yağ yerine cıva kullanılır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 221-225.

Etkinlik No.: 118

1. Yönerge

1. Aynı maddenin farklı kütleleri değerlendirildiğinde sıcaklık artışının kütleye bağlı olduğu sonucuna ulaşılır. Bu durumda, kütlesi daha büyük olan suyun sıcaklık değişimi daha küçük olur.

2. Kütleleri aynı olan farklı maddeler değerlendirildiğinde sıcaklık artışının maddenin cinsine bağlı olduğu sonucuna ulaşılır. Bu durumda suyun sıcaklık değişimi, etil alkolün sıcaklık değişiminden daha düşük olur.

3. Öz ısı, maddenin cinsine bağlı olduğu için ayırt edici özelliktir. Isı sığası ise maddenin hem cinsine hem de kütlesine bağlı olduğu için ayırt edici özellik değildir.

4. Isı sığası büyük olan maddenin sıcaklık değişimi az, ısı sığası küçük olan maddenin sıcaklık değişimi fazla olur. Tablodaki verilere göre maddelerin ısı sığaları

   (Isı sığası = kütle x öz ısı)

   K maddesi için ısı sığası = 2 x 3 = 6 cal/^{o}C

   L maddesi için ısı sığası = 1 x 2 = 2 cal/^{o}C

   M maddesi için ısı sığası = 3 x 1 = 3 cal/^{o}C

   N maddesi için ısı sığası = 1 x 1 = 1 cal/^{o}C

   P maddesi için ısı sığası = 2 x 1 = 2 cal/^{o}C bulunur.

   Sonuç olarak K maddesinin sıcaklık değişimi en küçük, N maddesinin sıcaklık değişimi en büyük olur.

2. Yönerge

1. Öz ısı büyüdükçe sıcaklık değişimi yavaşlar. Denizlerin öz ısısı büyük olduğu için sıcaklığı daha yavaş artar ve azalır. Bu nedenle denizler daha geç ısınır, daha geç soğur.

2. Bu durum, metalin öz ısısının suyun öz ısısından küçük olmasından kaynaklanır.

3. $1\ ^oF = 1{,}8\ K$

   $1\ ^oC = 1\ K$

   olduğuna göre en fazla Y cisminin sıcaklığı artmıştır. Öz ısısı küçük olan cismin sıcaklığı daha fazla artar. Bu yüzden X ve Z cisimlerinin öz ısıları eşit, Y cisminin öz ısısı bunların öz ısılarından küçüktür.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 221-225.

Etkinlik No.: 119

1. Yönerge

1. Sistem: Bu sistemde maddelerin sıcaklık değişimlerinin büyüklük sıralaması $\Delta T_1 > \Delta T_2 > \Delta T_3$ olur. Çünkü maddelere eşit miktarda ısı verildiği için madde miktarı arttıkça birim kütleye düşen enerji azalır ve sıcaklık değişimi az olur.

2. Sistem: Bu sistemde maddelerin sıcaklık değişimlerinin büyüklük sıralaması $\Delta T_1 > \Delta T_2 > \Delta T_3$ olur. Çünkü maddelere eşit miktarda ısı verildiğinde eşit kütleli maddelerden öz ısısı küçük olanın sıcaklığı daha çok artar.

3. Sistem: Bu sistemde maddelerin sıcaklık değişimlerinin büyüklük sıralaması $\Delta T_3 > \Delta T_2 > \Delta T_1$ olur. Çünkü ısı sığası aynı olan maddelerden daha fazla ısı enerjisi alan maddenin sıcaklık artışı en büyük olur.

CEVAP ANAHTARLARI

2. Yönerge

1. **1. Sistem:** Sıcaklık değişimi kütle ile ters orantılıdır.

   2. Sistem: Sıcaklık değişimi öz ısı ile ters orantılıdır.

   3. Sistem: Sıcaklık değişimi ısı ile doğru orantılıdır.

   Bu sonuçlar değerlendirilerek Q = m . c . ΔT matematiksel modeli elde edilebilir.

2. Masanın her yeri aynı ortamda bulunduğu için aynı sıcaklıktadır. Masanın oda sıcaklığında olduğu düşünülürse vücut sıcaklığından daha soğuk olduğu için dokunulduğunda masa ellerden ısı alacaktır. Ancak öz ısısı küçük olan metal, öz ısısı büyük olan ahşaba göre ısıyı daha hızlı alacağından dokunulan elin sıcaklığını daha hızlı düşürür ve bu sebeple ilk anda daha soğuk hissedilir. Masanın ayakları ve üstü aslında aynı sıcaklıkta olduğu için ellerden alacakları ısı miktarı da aynıdır. Bu sebeple, dokunulmaya devam edildiğinde bir süre sonra ısı alışverişi son bulacak ve her ikisi de aynı sıcaklıkta hissedilmeye başlanacaktır. Bu deneyle öz ısısı büyük olan maddelerin yavaş ısındığı, öz ısısı küçük olan maddelerin hızlı ısındığı ve en önemlisi sıcaklık konusunda hislere değil, ölçüm aletlerine güvenilmesi gerektiği sonuçlarına ulaşılabilir.

3. Q = m . c . ΔT

   bağıntısına göre sıcaklık değişimi öz ısı ile ters orantılıdır. Tencerenin içinde unutulan metal kaşığın öz ısısı küçüktür ve sıcaklığı çok artıp el yakar. Tahta kaşığın öz ısısı büyük olduğundan sıcaklığı az artar ve el yakmaz.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 221-225.

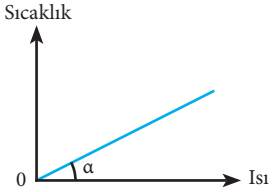
Etkinlik No.: 120

1. Sıcaklığı değişen cisimler için ısının matematiksel modeli, Q = m . c . ΔT dir. Buna göre bağımsız değişken, deneyi etkileyen öz ısı (c); bağımlı değişken, deneyde etkilenen sıcaklık farkı (ΔT) ve kontrol değişkenleri de deneyde sabit tutulan ısı (Q) ve kütledir (m).

2. Rasim, sıcaklık değişiminin cisimlerin kütleleriyle ters orantılı olduğunu belirlediğine göre 1 kg suyun sıcaklığını 18 ^{o}C yükselten ısı, kütlesi 3 kg olan suyun sıcaklığını 6 ^{o}C yükseltmiştir.

3. Bir cismin sıcaklıklığını 1 ^{o}C değiştirmek için cisme verilmesi ya da cisimden alınması gereken ısı miktarı o cismin ısı sığasıdır. Buna göre bu deneyi sıcaklık değişiminin cisimlerin ısı sığalarıyla ters orantılı olduğunu belirleyen Eda yapmıştır.

4. Ali, sıcaklık değişiminin cisimlere verilen ya da cisimlerden alınan ısıyla doğru orantılı olduğunu belirttiğine göre sıcaklığın ısıya bağlı değişim grafiğini aşağıdaki gibi çizmiş olabilir. Grafikteki α açısı, Q = m . c . ΔT matematiksel modeli dikkate alındığında kütle ve öz ısı büyüklüğüne bağlı olarak değişebilir.



Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 221-225.

Etkinlik No.: 121

1.

Sıvı Cinsi	Isı	Kütle	Isı Sığası
Kaplarda aynı cins sıvı varsa	$Q_1 = Q_2$	$m_1 < m_2$	$C_1 < C_2$
Kaplarda aynı cins sıvı varsa	$Q_1 > Q_2$	$m_1 = m_2$	$C_1 = C_2$
Kaplarda farklı cins sıvı varsa	$Q_1 = Q_2$	$m_1 > m_2$ $m_1 = m_2$ $m_1 < m_2$ Her üçü de olabilir.	$C_1 < C_2$

2. Şekil I'deki sıvı daha çabuk ısınıyorsa bu sıvının ısı sığası daha küçüktür. Isı sığası küçük olan maddeler, çabuk ısınıp çabuk soğurlar. Bu durumda Şekil I'de verilen sıvı, daha çabuk soğuyacaktır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 221-225.

Etkinlik No.: 122

1. Zeytinyağının öz ısısı küçük olduğundan sıcaklığı daha çok artar.

2. Zeytinyağının ısı sığası küçük olduğundan sıcaklığı daha çok artar.

3. Isı sığaları eşit olacak şekilde alınıp eşit miktarda ısıtılan su ve zeytinyağının sıcaklık artışı da eşit olur.

4. Isı, sıcaklık farkı ile doğru orantılıdır. Kütle, sıcaklık farkı ile ters orantılıdır.

Kütle	Isı	Sıcaklık farkı
m	Q	ΔT
m	2Q	2ΔT
2m	Q	ΔT/2

5. Q = m . c . ΔT $\Delta T = T_{SON} - T_{İLK}$

   Denkleme göre ısı, sıcaklık farkı ile doğru orantılıdır. Kütle, sıcaklık farkı ile ters orantılıdır. Süre, kapların aldığı ısı miktarını belirtir.

   Buna göre A ve C kaplarında kütle ile alınan ısı miktarı aynı oranda arttığı için bu kapların ilk sıcaklıkları eşittir.

   B kabında ise kütle az olmasına rağmen alınan ısı miktarı fazladır. Bu nedenle kabın ilk sıcaklığı A ve C'den küçüktür.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 221-225.

Etkinlik No.: 123

1. Hâl değiştirme sırasında ısı alışverişi olmasına rağmen saf maddenin sıcaklığı değişmez. Madde, bir hâlden diğer hâle geçerken fiziksel özellik değiştirir ve faz değişimine uğrar. Bu değişim sırasında maddenin molekülleri arasındaki bağların zayıflaması ya da kopması gerekir. Verilen enerji, maddenin iç enerjisini arttırmasına rağmen bağların zayıflatılmasında ya da koparılmasında kullanıldığı için sıcaklık artışına neden olmaz. Bundan dolayı hâl değişimi sırasında ısı verilmeye devam edilmesine rağmen su ve buzun sıcaklığında değişiklik gözlenmemiştir.

CEVAP ANAHTARLARI

2. Katıdan sıvıya geçişte güçlü bağlar yerine daha zayıf bağlar oluşur. Sıvıdan gaza geçişte ise bağlar tamamen koparak birbirinden bağımsız hareket eden gaz molekülleri meydana gelir. Bu nedenle maddeyi buharlaştırmak için gereken ısı, eritmek için gereken ısıdan daha büyüktür.

3. Madde miktarı arttıkça verilmesi ya da alınması gereken ısı da madde miktarı ile doğru orantılı artmalıdır. Buna göre kütleleri iki katına çıkarılan su ve buza hâl değişimleri için verilmesi gereken ısı miktarı da iki kat artmıştır.

4. $Q = m \cdot L$

5. İlk bakışta sıcaklıkları aynı olduğu için her ikisinin de aynı derecede tahriş edeceği ya da birim kütlesindeki enerji suya göre daha fazla olan buharın daha fazla tahriş etmesi gerektiği düşünülebilir. Oysa bu durum maddenin sıcaklığı ile değil, su ya da buhara maruz kalan canlı dokuya birim zamanda aktarılan enerji ile ilişkilidir. Canlo dokunun ve sıcak maddenin ısı iletkenliği, ısı sığaları, madde miktarları gibi faktörler bu durumu etkiler. Buna göre 100 ^{o}C' deki su canlı dokuyu daha çok yakar çünkü sıvıların ısı iletim hızı, gazlara göre daha fazladır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 226-233.

Etkinlik No.: 124

1. Buzun hâl değiştirmesi için sıcaklığının 0 ^{o}C olması ve ısı alması gerekir. Buz parçası bir süre sonra erimeye başladığına göre ilk sıcaklığı 0 ^{o}C'nin altındadır.

2. Buz eridiğine göre sudan ısı almıştır. Buna göre suyun ilk sıcaklığı 0 ^{o}C'nin üstündedir. Suyun verebileceği ısı, buzun erimesine ancak yetmişse suyun son sıcaklığı 0 ^{o}C olur. Suyun verebileceği ısı, buzun erimesi için gerekenden fazlaysa suyun son sıcaklığı 0 ^{o}C'nin üzerinde olur.

3. Suya bırakılan buz parçasının sıcaklığı 0 ^{o}C'nin altında olduğundan, sıcaklığı 0 ^{o}C olan su hemen donmaya başlar. Bu durum üç şekilde sonuçlanabilir: Suyun bir kısmı donar ve su buz karışımı 0 ^{o}C'de ısıl dengeye gelebilir. Suyun tamamı donar ve buz 0 ^{o}C'de ısıl dengeye gelebilir.En son durumda ise bardaktaki suyun sıcaklığı ortam sıcaklığına eşit olur.Bu durumda buz eriyerek suya karışmış olur.

4. Havadaki su buharı şişeye ısı vererek şişe üzerinde yoğunlaşır ve şişenin dış kısmı buğulanır.

5. Getirilen buğulu şişelere dokunulmadan uzun süre beklenseydi buğulanma nedeni olan su molekülleri çevreden ısı alarak tekrar buharlaşır ve şişedeki buğulanma ortadan kalkardı.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 226-233.

Etkinlik No.: 125

1. Yönerge

1. Bu durumun sebebi, kaplardaki maddelerin farklı hâl değiştirme ısılarına sahip olmasıdır. I. Kap'taki madde daha önce eridiğine göre bu maddenin hâl değiştirme ısısı daha küçüktür.

2. Bu durumun sebebi, kaplardaki maddelerin farklı kütlelere sahip olmasıdır. I. Kap'taki madde daha önce eridiğine göre bu maddenin kütlesi daha küçüktür.

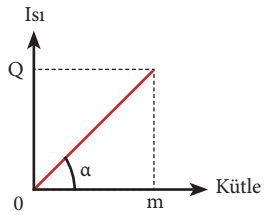
3. Bu durumun sebebi, kaplara verilen ısı miktarının farklı olmasıdır. I. Kap'taki madde daha önce eridiğine göre bu kaba verilen ısı miktarı daha fazladır.

4. Bu durumun sebebi, kaplardaki maddelerin ilk sıcaklıklarının farklı olmasıdır. I. Kap'taki madde, daha önce eridiğine göre ya erime sıcaklığında ya da erime sıcaklığına daha yakın bir sıcaklıktadır.

5. Bu durumun sebebi, kapların farklı ortamlarda bulunmasıdır. I. Kap'taki madde daha önce eridiğine göre bu kabın bulunduğu ortamdaki basınç, diğer kabın bulunduğu ortamdaki basınçtan yüksek veya düşüktür. Basınç artışı, donarken özkütlesi küçülen maddelerin donma noktasını düşürürken diğer maddelerinkini arttırır. Kaplarda bulunan maddelerin cinsi bilinmediğinden ortamların basınç durumu hakkında başka yorum yapılamaz. Ayrıca kapların bulunduğu ortamların sıcaklıklarının farklı olması da kaplardaki maddelerin farklı zamanlarda erimesine neden olmuş olabilir. I. kaptaki madde II. kaptakinden önce erimiş ise I. kabın bulunduğu ortamın sıcaklığı II. kabın bulunduğu ortamdan daha yüksektir.

2. Yönerge

Sabit basınç altında ve hâl değiştirme sıcaklığında bulunan saf bir maddenin hâl değiştirmesi için gerekli olan ısı miktarı, maddenin kütlesi ve hâl değiştirme ısısı ile doğru orantılıdır. Maddenin hâl değiştirmesi için gerekli ısı miktarının (Q) kütlesine (m) bağlı değişimini gösteren grafikte kütle bağımsız değişken, ısı ise bağımlı değişkendir. Bu nedenle grafik çizilirken kütle yatay eksende, ısı ise düşey eksende gösterilmelidir. Buna göre grafik



şeklindedir.

Bu grafiğin eğimi, maddenin hâl değiştirme ısısını verir.

$$\text{Eğim} = \frac{Q}{m} = L$$

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 226-233.

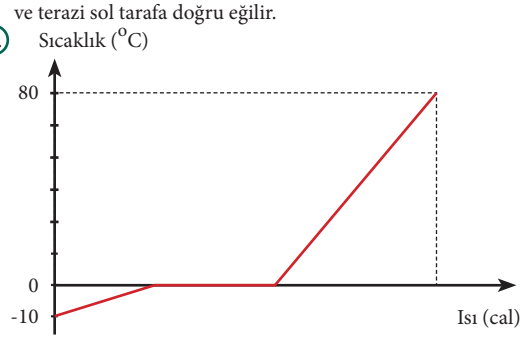
CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 126

1. Yönerge

1. Buzun erimeye başlayıp tamamı eriyinceye kadar geçen süreçte beherdeki termometrede herhangi bir değişim olmamıştır. Çünkü buz eridiğine göre hâl değiştiriyordur ve hâl değiştiren saf maddelerin sıcaklığında değişim olmaz.

2. Isıtılan beher içindeki buzun sıcaklığı artar ve buz bir süre sonra erimeye başlayıp suya dönüşür. Bir süre sonra da 80 °C sıcaklıkta su hâline gelir. Tüm bu aşamalarda ve her sıcaklıkta buharlaşma meydana gelir. Buharlaşma da kütlenin azalmasına sebep olur. Diğer kefedeki ısıca izole edilen su dolu beherin sıcaklığında ve kütlesinde herhangi bir değişim olmaz. Buharlaşmayla birlikte eşit kollu terazinin dengesi bozulmaya başlar ve terazi sol tarafa doğru eğilir.

3. 

2. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

- Uçak motorundan çıkan su buharının aniden donarak uçağın ardından iz bırakıyormuş gibi görünmesi, kırağılaşmadır. Kırağılaşma gaz hâldeki maddenin ısı vererek katı hale geçmesidir.
- Kesilen karpuzun yüzeyinde buharlaşma olur. Buharlaşma için gereken ısının bir kısmı karpuzdan alınır. Isı veren karpuz soğur.
- Elimize döktüğümüz kolonya buharlaşırken elimizden ısı alır ve elimiz serinler.
- Günlük hayattan örnekler:
- Toprak testinin suyu soğutması (buharlaşma)
- Kapağını açtığımız buzdolabından dışarıya doğru buhar akışının olması (yoğunlaşma)
- Çamaşırların arasına konulan naftalinin zamanla tükenmesi (süblimleşme)
- Yollar ıslatıldığında havanın serinlemesi (buharlaşma)
- Soğuk günlerde evimizdeki camların içinin buğulanması (yoğunlaşma)
- Soğuk kış günlerinde, kar yağmamasına rağmen sabah saatlerinde bitkilerin veya araçların üzerinde beyaz bir tabaka oluşması (kırağılaşma)
- Isıtılan çaydanlıktaki suyun yüzeyinde kabarcıklar oluşup buharlaşma gözlenmesi (kaynama)

3. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

- Araç motor suyunun donmaması için su içine antifriz sıvısı konulur. Antifriz kullanımı, suyun donma noktasını düşürür.
- Yolların buz tutmaması için yola tuz atılmalıdır. Tuz, suyun donma noktasını düşürür.
- Uçaklarının uçuş esnasında gövde, kanat ve kuyruklarının buzlanmaması için bu yüzeylerine rengi genelde turuncu olan buzlanma önleyici bir sıvı sıkılır. Bu sıvı glikol içerir ve glikol, suyun donma sıcaklığını düşürür.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 226-233.

Etkinlik No.: 127

1. Yönerge

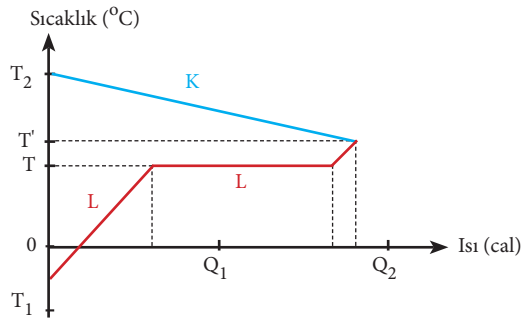
	BİLGİ	K	L
1	Maddelerin ilk sıcaklığı	+	+
2	Maddelerin son sıcaklığı	+	+
3	Maddelerin öz ısısı	-	-
4	Maddelerin kütlesi	-	-
5	Maddelerin ısı sığası	+	+
6	Maddelerin hâl değiştirme sıcaklığı	-	+
7	Maddelerin hâl değiştirme ısısı	-	-
8	Maddelerin sıcaklık değişimi	+	+
9	Isıl denge sıcaklığı	+	+
10	Maddelerin iç enerjisi	-	-

2. Yönerge

1. K'nin sıcaklığı T_2'den T'ye düşmüş ve $\Delta T_K = T_2 - T$ kadar azalmıştır. L'nin sıcaklığı T_1'den T'ye çıkmış ve $\Delta T_L = T - T_1$ kadar artmıştır.
2. L maddesi K'den ısı almaya devam etmiştir. Isı alan L maddesinin iç enerjisi artmıştır.
3. Maddelerin kütleleri bilindiğine göre öz ısıları bulunabilir. Grafikte K'nin hâl değiştirmesiyle ilgili veri ve çizim olmadığı için K'nin hâl değiştirme ısısı bulunamaz. L'nin de tamamı hâl değiştirmiş ise kütlesinin bilinmesi durumunda hâl değiştirme ısısı bulunabilir. Ancak grafikteki bilgiler yardımı ile tamamının hâl değiştirip değiştirmediği bilinemediği için hâl değiştirme ısısı bulunamaz.

3. Yönerge

1. T_1 sıcaklığı daha yüksek olursa L maddesi hâl değiştirme sıcaklığına daha kısa sürede ulaşır. Bu nedenle K maddesinden aldığı Q_1 enerjisi azalır. Hâl değiştirme sürecinde L'nin aldığı ısı değişmez. Tamamen sıvı hâle geçen L maddesi K'den ısı almaya devam ederek sıcaklığını arttırır ve T sıcaklığının üstünde K maddesi ile ısıl dengeye gelir.



CEVAP ANAHTARLARI

2. Grafikteki Q_1 ve Q_2 aralığı, L'nin madde miktarına bağlıdır. Bu aralığın azalması için L'nin kütlesi azaltılmalıdır.

3. Maddelerin kütleleri iki katına çıkarılırsa $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ eşitliğine göre alınan ve verilen ısılar da iki kat artar. Bu durumda grafikte sadece Q_1 ve Q_2 değerleri iki katına çıkar.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 234-236.

Etkinlik No.: 128

1. Yönerge

1. Isıl dengede olduklarına göre gümüş ve bakır cisimlerin ilk sıcaklıkları eşittir. Cisimlere verilen ısılar eşit olduğuna göre

$$Q_G = Q_B$$

$$m \cdot c_G \cdot \Delta T_G = m \cdot c_B \cdot \Delta T_B$$

$c_G \cdot \Delta T_G = c_B \cdot \Delta T_B$ elde edilir.

Bakırın öz ısısı büyük olduğuna göre eşitliğin sağlanabilmesi için sıcaklığındaki değişimin küçük olması gerekir. Bu durumda eşit ısı alan gümüşün sıcaklığı, bakırınkinden büyüktür ($T_G > T_B$).

2. Aldıkları eşit ısıları kaybetmeden çevreden ısıca izole edildikleri anda gümüşün sıcaklığı, bakırınkinden yüksektir. Isıca izole edilen gümüş ve bakır cisimlerin ısıl dengeye ulaştığında sıcaklıkları eşit ($T'_G = T'_B$) olur. Buna göre gümüş cismin sıcaklığındaki değişim daha büyüktür ($\Delta T_G > \Delta T_B$).

3. Çevreden ısıca izole edildikleri anda gümüşün sıcaklığı, bakırınkinden yüksektir. Cisimler ısıl dengeye ulaşana kadar gümüş ısı verir, bakır alır. Verilen ve alınan ısılar, iç enerji değişiminin bir ölçüsüdür. Buna göre verilen ve alınan ısılar eşit olduğundan gümüş ve bakır cisimlerin iç enerjilerindeki değişimler de eşit olur.

4. Eşit ısı aldıklarında gümüş ve bakır cisimlerin sıcaklıkları, içinde bulundukları çevrenin sıcaklığından yüksektir. Ayrıca öz ısısı küçük olan gümüşün sıcaklığı bakırdan da yüksektir. Bu durumda gümüş cisim, hem bakır cisme hem çevreye; bakır cisim ise sadece çevreye ısı vermektedir. Gümüş ve bakır cisimlerle çevrenin sıcaklığı eşitlendiğinde ısıl denge sağlanmış olur ve ısı alışverişi son bulur.

2. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

-Sıcak içme suyuna buz parçalarından atılarak sıcaklığı içilebilir seviyeye düşürülür.

-Soğuk havalarda çeşmenin sıcak ve soğuk su kısımlarını aynı anda açarak ılık su elde edilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 234-236.

Etkinlik No.: 129

1. Deneyin başlangıcında deneyde kullanılacak kabın, çubuğun ve termometrenin kütleleri ölçülüp kaydedilir. Kütlesi ölçülen sıvı, kaba konulup bir süre beklenir. Çubuk ile sıvı ara ara karıştırılır. Sıvının sıcaklığı sabitlenince termometrenin gösterdiği değer okunup kaydedilir. Cismin kütlesi ve ilk sıcaklığı da ölçülüp kaydedilir. Sonra cisim sıvının içine bırakılıp kabın kapağı kapatılır. Çubuk ile sıvı ara ara karıştırılır. Sıvının sıcaklığı sabitlenince termometrenin gösterdiği değer okunup kaydedilir.

2. Deneyde kullanılan kabın ısı yalıtımlı bir kap olması gerekir.

3. Çubuk, kapağın açılmadan sıvının karıştırılabilmesi için kullanılır. Böylece sıvının her yerinin ısıl dengeye ulaşması sağlanır.

4. Bu deneyde ısıl denge konusu ile ilgili "Termodinamiğin Sıfırıncı Yasası" işletilmiştir.

5. Cisim ve sıvının kütleleri ile ilk sıcaklıklarının ve denge sıcaklığının bilinmesi, deneyin doğru sonuca ulaşması için yeterli değildir. Çünkü ısı alışverişi sadece sıvı ile cisim arasında değil; aynı zamanda kap, termometre ve karıştırma çubuğu arasında da olmaktadır. Doğru sonuca ulaşmak için kabın, termometrenin, karıştırma çubuğunun yapıldığı malzemelerin ve sıvının öz ısısının da bilinmesi gereklidir.

6. Kabın kütlesi: m_{kap}

Termometrenin kütlesi: $m_{termometre}$

Karıştırma çubuğunun kütlesi: $m_{çubuk}$

Sıvının kütlesi: $m_{sıvı}$

Kabın ve sıvının ısıl dengeye geldikten sonraki sıcaklığı: t_1

Cismin kütlesi: m_{cisim}

Cismin ilk sıcaklığı: t_2

Cisim ve sıvının ısıl dengeye geldikten sonraki sıcaklığı: t_{denge}

olarak gösterilsin.

Deneydeki sistemde alınan ısı, verilen ısıya eşit olacaktır. Sistemden dışarıya ısı kaçmadığı için

$\Delta Q = 0$ olur. Cismin öz ısısını bulmak için

$$m_{kap} \cdot c_{kap} \cdot (t_{denge} - t_1) + m_{termometre} \cdot c_{termometre} \cdot (t_{denge} - t_1) +$$

$$m_{çubuk} \cdot c_{çubuk} \cdot (t_{denge} - t_1) + m_{sıvı} \cdot c_{sıvı} \cdot (t_{denge} - t_1) +$$

$$m_{cisim} \cdot c_{cisim} \cdot (t_{denge} - t_2) = 0$$

matematiksel modeli kullanılır.

7. Deneyde kullanılan düzenek, bilimde kalorimetre kabı olarak adlandırılan kabın bir örneğidir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 234-236.

Etkinlik No.: 130

1. Yönerge

1. Sıcaklık değişimleri, maddelerin ilk sıcaklıklarına bağlıdır. Maddelerin ilk sıcaklıkları farklı olduğuna göre sıcaklık değişimleri de farklı olur.

2. Maddeler ısıl dengeye geldiğinde alınan ısılar, verilen ısılara eşit olur. Alınan ve verilen ısılar iç enerji değişiminin ölçüsüdür. Buna göre maddelerin iç enerji değişimi de eşit olur.

CEVAP ANAHTARLARI

2. Yönerge

1. Katının sıcaklığı artarken sıvınınki azalabilir. Bu durumda katının sıcaklığı az, sıvının sıcaklığı fazladır. Isı alışverişi, sıcaklığı büyük olan maddeden küçük olan maddeye doğru olur.

2. Katının sıcaklığı azalırken sıvınınki artabilir. Bu durumda katının sıcaklığı fazla, sıvının sıcaklığı azdır. Isı alışverişi, sıcaklığı büyük olan maddeden küçük olan maddeye doğru olur.

3. Katının sıcaklığı değişmezken sıvınınki azalabilir. Bu durumda sıvıdan ısı alan katı madde, hâl değiştirmekte yani erimektedir. Çünkü hâl değiştirmekte olan maddelerin sıcaklığı, ısı almalarına rağmen değişmez.

4. Katının sıcaklığı artarken sıvınınki değişmeyebilir. Bu durumda katıya ısı veren sıvı madde, hâl değiştirmekte yani donmaktadır. Çünkü hâl değiştirmekte olan maddelerin sıcaklığı, ısı vermelerine rağmen değişmez.

5. Katının sıcaklığı azalırken sıvınınki değişmeyebilir. Bu durumda katıdan ısı alan sıvı madde, hâl değiştirmekte yani buharlaşmaktadır. Çünkü hâl değiştirmekte olan maddelerin sıcaklığı, ısı almalarına rağmen değişmez.

3. Yönerge

1. Buzun kütlesinin artabilmesi için başlangıçta buzun sıcaklığının 0 °C 'den küçük olması gerekir. Bu durumda su, hâl değiştirerek buz olmuş ve buzun kütlesini arttırmıştır.

2. Buzun kütlesinin zamanla değişmediği gözlendiğine göre su ve buzun ilk sıcaklıkları 0 °C'dir veya buzun ilk sıcaklığı 0 °C'nin altında, suyun ilk sıcaklığı da 0 °C'nin üstündedir.

3. Grafiğin I. aralığında, alınan ısıya rağmen sıcaklık sabit olduğuna göre buz eriyerek hâl değiştirmekte; bu değişim de suyun kütlesini arttırmaktadır.

   Grafiğin II. aralığında, alınan ısı sıcaklığı arttırdığına göre hâl değişimi son bulmuştur. Buharlaşma ihmal edildiği ve kaynama sıcaklığına da ulaşılmadığına göre suyun kütlesinde herhangi bir değişiklik olmaz.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 234-236.

Etkinlik No.: 131

1. Yönerge

	BİLGİ	İLETİM	KONVEKSİYON	IŞIMA
1	Maddesel ortamda gerçekleşir.	+	+	+
2	Boşlukta gerçekleşir.	-	-	+
3	Ortamın tanecikleri ötelenmez.	+	-	-
4	Ortamın tanecikleri ötelenir.	-	+	-
5	Termal kamera ile görülebilir.	+	+	+
6	Yüksek enerjili tanecikler, düşük enerjili taneciklerle yer değiştirir.	-	+	-
7	Katılarda gerçekleşir.	+	-	+
8	Sıvı ve gazlarda gerçekleşir.	-	+	+

2. Yönerge

1. Peteklere verilen sıcak suyun enerjisi, katı olan peteğin iç yüzeyinden dış yüzeyine iletim yolu ile aktarılır. Peteğin dışına temas eden hava tanecikleri buradan enerji alarak sıcaklıklarını arttırır. Sıcaklığı artan tanecikler genleşir ve özkütleleri azalır. Özkütlesi azalan tanecikler yukarı yönde hareket eder. Petekten ayrılan sıcak taneciklerin yerini soğuk tanecikler alır ve olay tekrarlanarak oda içerisinde bir hava akımı oluşur. Böylece sıcak hava odanın her yerine taşınmış olur. Işıma ise sıcak cisimler tarafından her koşulda gerçekleşir. Bu nedenle Melisa'nın açıklaması tamamen doğrudur.

2. Kaşığın çay içindeki kısmının tanecikleri çaydan ısı alarak bulundukları noktada daha hızlı titreşim hareketi yapmaya başlar. Bu tanecikler yanlarındaki taneciklere çarparak enerji aktarır. Bu şekilde oluşan iletim yolu ile ısı kaşığın her yerine iletilir ve çayın dışında kalan kısım da el yakar.

3. Sıcak cisimlerin ışıma yapması için maddesel ortama gerek yoktur. Işıma sayesinde ısı, boşlukta da yayılabilir ve duvardaki termometreyi etkiler. Bu nedenle termometrede sıcaklık artışı görülür.

4. Isı daima yüksek sıcaklıktan düşük sıcaklığa doğru gider. Isınan hava yukarı yönde hareket ettiği için bir odanın üst tarafının sıcaklığı, alt tarafından daha yüksektir. Bu nedenle her zaman sıcak hava, sıcak odadan soğuk odaya doğru kapının üstünden gider. Giden sıcak havanın yerine de soğuk odadan sıcak odaya doğru kapının altından soğuk hava gelir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 238-241.

Etkinlik No.: 132

1. Pelin'in soba yandıktan kısa bir süre sonra havanın ısındığını hissetmesinde ısının taşınım yoluyla yayılması etkili olmuştur. Sıcaklığı artan madde taneciklerinin hacmi artarken özkütlesi azalır. Hava içinde özkütlesi azalan tanecikler yükselirken daha soğuk ve özkütlesi daha büyük olan hava tanecikleri aşağıya doğru iner. Isı enerjisi bu şekilde sıcaklığı yüksek olan bölgeden düşük olan bölgeye aktarılır.

2. Soba ayaklarının sıcaklığındaki artışta ısının iletim yoluyla yayılması etkili olmuştur. Katı bir madde ısıtıldığında önce ısı kaynağına yakın olan atom ve moleküller enerji alır. Enerjinin yayılması, enerji alan atom ve moleküllerin titreşim hareketini birbirine aktarmasıyla gerçekleşir.

3. Avuç içi doğrudan termal ışımaya maruz kalmıştır. Bu nedenle Pelin'in ateşe dönük avuç içini elinin arka kısmına göre daha sıcak hissetmesinde ısının ışıma yoluyla yayılması etkili olmuştur.

4. Yanan sobanın bulunduğu ortamda ısının yayılması; iletim, ışıma ve taşınım yollarıyla gerçekleşir. Ancak ısının hava ortamında duvarlara ulaşmasında taşınım ve ışıma yoluyla yayılması etkili olur. Isı, duvarda iletim yoluyla yayılarak Aleyna'nın odasına ve oda içinde hava ortamında taşınım yoluyla Aleyna'ya ulaşmış olmalıdır.

5. Güneşten gelen ısısının Aleyna'nın odasına ulaşmasında ısının ışıma yoluyla yayılması etkili olmuştur. Isının iletim ve taşınım yoluyla yayılabilmesi için ortama ihtiyaç vardır. Isı, ışıma yoluyla boşlukta da yayılabilmektedir. Bu sayede güneşten gelen ısı Aleyna'nın odasına ulaşmıştır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 238-241.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 133

1. Şekil I'deki klima, havayı aşağıya doğru verdiğine göre ısıtma işlevini gerçekleştirmektedir. Çünkü sıcak havanın özkütlesi, soğuk havanınkinden küçüktür. Klima tarafından aşağıya doğru yönlendirilen sıcak hava, aşağıda bulunan soğuk havanın yukarıya doğru hareket etmesini sağlar. Bu sayede oda içerisinde bir hava döngüsü oluşur ve oda daha hızlı ısınır.

   Şekil II'deki klima ise havayı yukarıya doğru verdiğine göre soğutma işlevini gerçekleştirmektedir. Çünkü soğuk havanın özkütlesi, sıcak havanınkinden büyüktür. Klima tarafından yukarıya doğru yönlendirilen soğuk hava, aşağıya inmek ister. Böylece aşağıdaki sıcak hava yükselmek durumunda kalır. Odada yine bir hava döngüsü oluşur. Bu sayede oda daha çabuk soğur.

2. Isı, tıpkı ışık gibi açık renkler tarafından yansıtılırken koyu renkler tarafından soğurulur. Şekil I'deki sobanın arkasındaki duvar, Şekil II'dekinden daha açık renktedir. Sobadan yayılıp duvara çarpan ısı, açık renkteki duvardan yansıtılarak odaya gönderilir. Böylece Şekil I'de gösterilen oda, Şekil II'dekinden daha çabuk ısınır.

3. Şekil I'deki tencerede alttan ısıtılan su daha önce kaynama noktasına ulaşır. Çünkü alttan ısı verilince ısınan suyun özkütlesi azalır ve sıcak su molekülleri yukarı doğru hareket eder. Bu da tencerenin üst kısımlarında bulunan soğuk suyun aşağıya doğru hareket etmesini sağlar. Böylece bir döngü oluşur ve bu sayede kaptaki su, kısa süre içerisinde kaynama noktasına ulaşır.

   Şekil II'de ise tencerenin yanlarından ısı verilince bu bölgelerde bulunan su molekülleri ısınır ve yükselir. Tencerenin üst kısmında bulunan soğuk su harekete geçse de tencerenin tabanına ulaşamaz, ısınan bölgeye kadar inebilir. Tencerenin içerisinde tam bir döngü oluşmadığı için tencerenin tabanında bulunan su tam olarak ısınamaz. İletim yoluyla suyun tencere tabanına yakın kısmı bir miktar ısınsa da kapta bulunan suyun tamamı kaynama noktasına ulaşamaz.

4. Çelik, ısı iletim hızı yüksek olan bir maddedir. Sapı da kendisi gibi çelik olan bir tavaya ısı verildiğinde sap da çok ısınacak ve tavayı kullanmak isteyenler için tehlike oluşturacaktır. Bakalit ise ısı iletim hızı düşük olan bir maddedir. Çelik tavaya ısı verildiğinde bakalit sap çok ısınmayacak ve tavayı kullananlar için bir tehlike oluşturmayacaktır. Ancak çelik saplı tava fırın içerisinde güvenle kullanılabilirken bakalit saplı tava kullanılamaz çünkü çelik çok yüksek sıcaklıklara dayanabilirken bakalit ortalama 130 °C'ye ulaştığında eriyecektir.

5.
   a. Soğuk suyun depolandığı kazan, güneş panelinden daha yüksekte olduğu için içerisindeki suyun yer çekimi potansiyel enerjisi yüksektir. Böylece su rahatlıkla aşağıya akar ve güneş panelinin içerisinde dolaşır. Panel içinde ısınan su özkütlesi azaldığı için yukarı doğru hareket eder ve panelden daha yüksekte bulunan kazanda depolanır.

   b. A kazanı soğuk su depolarken B kazanı sıcak su depolar. Soğuk su depolayan kazan ne kadar yüksekte ise içerisindeki suyun yer çekimi potansiyel enerjisi fazladır ve aşağıdaki güneş paneline gelmesi o kadar çabuk olur. Panelde ısınan su ise yükselir ve sıcak su depolayan kazana ulaşır. Bu kazanın güneş paneline yakın olması ile suyun sıcaklığındaki değişim en aza indirilmiş olur.

6. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 238-241.

Etkinlik No.: 134

1. İşçinin elinde kalın eldiven olması, ısının iletim yoluyla yayılmasını engellemek içindir. Isının iletim yoluyla yayılması, birbirine çok yakın atom ve moleküllerin titreşim hareketi ile gerçekleşir. İşçinin elindeki dış yüzeyi parlak eldiven, sıvı demirden gelen ışınları yansıtarak ısının ışıma yoluyla yayılmasını engellemek içindir. İşçinin yüzünde cam maske olması, hava ve sıvı demirdeki taneciklerin yer değiştirerek yüze çarpıp ısının konveksiyon yoluyla yayılmasını engellemek içindir.

2. Termos yapmak için kullanılan kapların arasının vakumlanması, ısının iletim yoluyla yayılmasını engellemek içindir. Termostaki sıvıdan gelen ısı, kabın iki duvarı arasında tanecik olmadığı için iletim yoluyla yayılamaz. Yüzeylerinin parlak olması, termosa çarpan ışınları yansıtarak ısının ışıma yolu ile yayılmasını engellemek içindir.

3. Gazlı veya elektrikli bütün ocakların ısıyı tencerenin altından verecek şekilde tasarlanmasının, kalorifer peteklerinin her zaman zemine yakın yerleştirilmesinin, su ısıtıcılarında rezistansların dipte olmasının amacı ısının konveksiyon yolu ile ortama yayılmasını kolaylaştırmaktır.

4. Kamp ateşinde ısınma ısının ışıma yolu ile, kalorifer peteklerinin evi ısıtması ısının konveksiyon ile, tost makinesine konan ekmeğin ısınması ısının iletim yolu ile yayılmasına birer örnektir.
   Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:
   - Güneş ocağında suyun kaynaması (ışıma)
   - Evlerde peteklerin üzerindeki perdelerin hareket etmesi (konveksiyon)
   - Güneş enerjili su ısıtma sistemleri (ışıma)
   - Güneşin dünyayı ısıtması (ışıma)
   - Buzdolabındaki şişeye dokunulduğunda elin üşümesi (iletim)
   - Mutfakta metalden yapılmış kaşık yerine tahtadan yapılmış kaşıkla yemek yapılması (iletim)
   - Termal kameralarda görüntü elde edilmesi (ışıma)
   - Mikrodalga fırınlarda yemeğin ısıtılması (ışıma)

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 238-241.

Etkinlik No.: 135

1. Yönerge

1. Isı iletim katsayısı düşük olan maddelerin ısı iletim hızı da düşük olur. Bu maddelere ısı yalıtkanı ve bu maddelerden yapılan malzemelere de yalıtım malzemesi adı verilir. Dalış elbiselerinde kauçuk ve polyester kullanılmasının sebebi, bu maddelerin iletim katsayısı düşük malzemeler olması ve enerji kayıplarını en aza indirerek vücut sıcaklığını korumasıdır.

2. Isı geçişi olan ortamlar arasındaki sıcaklık farkı arttıkça ısı iletim hızı artar. Isı iletim hızında ısıyı ileten maddenin kalınlığı etkilidir. Ortamlar arasında kullanılan yalıtım malzemesinin kalınlığı arttıkça ısı iletim hızı düşer. Çünkü enerji, ortam ya da malzeme boyunca hareket ederek tanecikten taneciğe aktarılır. Bu nedenle uzun süreli dalışlarda ve soğuk sularda kalın elbiseler giyilir. Kısa süreli dalışlarda ve çok soğuk olmayan sularda ise daha ince dalış elbiseleri giyilebilir.

CEVAP ANAHTARLARI

3. Hava ısı iletim katsayısı düşük olan bir yalıtım malzemesidir ve ısıyı konveksiyon ile iletir. Katmanlar arasına hava basılmasının sebebi, bu havanın birinci katmandan ikinci katmana geçmeye çalışan enerjiyi konveksiyon ile katmanlar arasında tutmasıdır. Bu sayede vücut sıcaklığı korunmuş olur.

4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
Ortak özellikleri kalın, parlak/açık renkli ve ısı yalıtım katsayısı düşük malzemelerden yapılmaları ve bu sayede ısı yalıtımı sağlamalarıdır.

2. Yönerge

1. Kuşlar, tüylerini kabartarak tüylerinin arasına hava hapseder ve bu sayede ısı yalıtımı sağlayarak vücut sıcaklıklarını korur.

2. Penguenlerin dışta bulunan tüyleri yağla kaplıdır ve su geçirmez. Bunların altında ise kuru ve yumuşak tüyler bulunur. Bu tüylerin arasındaki hava, ısı yalıtımı sağlar.

3. Gevşek örgülü bir kazak, sık örgülü bir kazaktan daha sıcak tutar. Çünkü ilmeklerin arasına hapsedilen hava, ısı yalıtımı sağlar.

4. Duvar yapımında kullanılan tuğlaların içindeki boşluklarda bulunan hava, ısı iletim katsayısı küçük olduğu için ve ısı yalıtımı sağlar.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 241-245.

Etkinlik No.: 136

1. Yönerge

a) Isı iletim hızı, ısı iletim katsayısıyla doğru orantılıdır. Isı iletim katsayısı düşük olan kauçuk malzemeden yapılmış eldivenin ısı iletim hızı düşük olur. Bu nedenle kauçuk eldivenler sıcak tencere ve tepsileri taşımak için kullanılabilmektedir.

b) Isı iletim hızı, malzemenin kalınlığıyla ters orantılıdır. Bu nedenle kalın strafor tercih edilmiştir.

c) Isı iletim hızı, iletimin gerçekleştiği malzemenin yüzey alanıyla doğru orantılıdır. Bu nedenle yüzey alanını büyütmek için kalorifer petekleri girintili çıkıntılı olarak üretilir.

ç) Isı iletim hızı, iletimin gerçekleştiği sistemler arasındaki sıcaklık farkıyla doğru orantılıdır. Bu nedenle daha sıcak bir odaya götürülen sürahinin ısı iletim hızı artar ve içindeki su daha çabuk ısınır.

2. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

a) Yemek yaparken tahta kaşık kullanılır.

b) Kahve koymak için aynı cins fincanlardan kalın olan tercih edilir.

c) Soğuk havada bütün özellikleri aynı olan iki odadan penceresi büyük olan daha hızlı soğur.

ç) Hava sıcaklığı düştükçe ev içini aynı sıcaklıkta tutmak zorlaşır.

3. Yönerge

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
Camlar kalınlaştırılabilir. Pencereler çift camlı ya da üç camlı yapılarak aralarında kalan havanın ısı iletim katsayısının düşüklüğünden yararlanılabilir. Pencerelerin boyutları küçültülebilir. Çerçeve yapımında ısı iletim katsayısı düşük olan ahşap tercih edilebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 241-245.

Etkinlik No.: 137

1.

Dış Yüzey Malzemesi	Çelik	x
	Alüminyum	
İç Yüzey Malzemesi	Cam	
	Ahşap	x
Yalıtkan Malzeme	Strafor	x
	Kaya Yünü	
Kabın Ebatları	40x40x40	x
	60x60x60	
Yalıtkan Malzemenin Kalınlığı	5 cm	
	10 cm	x

2. I. kaptaki buz daha önce erimeye başlamış ise bu kabın bulunduğu ortamın sıcaklığı, diğer kabın bulunduğu ortamın sıcaklığından daha fazladır. Kabın içi ve dışı arasındaki sıcaklık farkı arttıkça ısı iletim hızı da artar.

3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
Isı iletim hızı, malzemenin cinsine bağlıdır. Isı iletim katsayısı büyük olan maddelerde ısı hızlı iletilir. Isı iletim hızı ayrıca yüzey alanı ile doğru orantılı iken kalınlık ile ters orantılıdır.

Sıcak madde taşımak için tasarlanacak kabın iç yüzeyinin parlak ve ısı iletim katsayısı düşük olan bir maddeden yapılmış olması uygundur. Örneğin arka yüzeyi sırlanarak parlatılmış cam kullanılabilir.

Böylece sıcak maddeden yayılan ısı, yüzeyi parlatılmış cama çarparak tekrar sıcak maddeye geri döner. Camın ısı iletim katsayısı düşük olduğu için iletim yolu ile ısı kaybı da aza indirilmiş olur.

Kabın iç ve dış yüzeyleri arasında strafor gibi oldukça iyi bir yalıtım malzemesi kullanılabilir. Böylece ısının sıcak maddeden dışarıya iletimi azaltılabilir. Ya da ortamdaki hava vakumlanarak ısının iletim yolu ile yayılması engellenebilir. Ancak ısı, ışıma da yaptığı için ısının bu yolla yayılması engellenemez.

Dış yüzeyde ısı iletim hızı yüksek ve rengi koyu bir malzeme kullanılabilir. Böylece dış ortamdan ısı alınarak kabın içindeki maddenin geç soğuması sağlanabilir.

Kabın yüzey alanının küçük tutulması ısı iletim hızını düşürecektir. Ayrıca kabın içinde kullanılan yalıtım malzemesinin de mümkün olduğu kadar kalın tutulması ısının iletim hızını azaltacaktır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 241-245.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 138

1. Yönerge

1. Ayşe, pencerelerin küçük tasarlanması gerektiğini söyler. Çünkü ısı iletim hızı, yüzey alanıyla doğru orantılıdır. Yüzey alanı küçüldükçe ısı iletim hızı azalır.

   Tuna, duvarların kalın olmasının kışın evdeki ısının daha yavaş kaybedilmesini sağlayacağını söyler. Çünkü kalınlık arttıkça ısı iletim hızı düşer. Buna göre ısı iletim hızı, yüzeyler arası kalınlıkla ters orantılıdır.

   Ece, evin dışındaki hava ne kadar soğuksa evdeki ısının da o kadar hızlı bir şekilde kaybedildiğini söyler. Çünkü sıcaklık farkı arttıkça ısı iletim hızı artar. Buna göre ısı iletim hızı, yüzeyler arasındaki sıcaklık farkı ile doğru orantılıdır.

   Onur, aynı ortamda ve eşit sıcaklıkta olan tahta ve metal kaşıklara dokunulduğunda metal olanın daha soğuk hissedileceğini söyler. Çünkü metalin ısı iletim katsayısı büyüktür, ısı iletim katsayısı büyüdükçe madde ısıyı daha hızlı çeker. Buna göre ısı iletim hızı, ısı iletim katsayısı ile doğru orantılıdır.

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir..

2. Yönerge

İşlemci soğutucusunda yüzeyin kıvrımlı olması yüzey alanını arttırır ve konveksiyonu kolaylaştırarak ısının aktarılmasını hızlandırır. Alüminyum ve bakır kullanılması ısı iletim katsayısını arttırarak, fanın çalışması da konveksiyonu kolaylaştırarak sıcak havayı dışarıya çıkarır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 241-245.

Etkinlik No.: 139

1. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir..

2. C sınıfı yıllık tüketim = 840 . 10 000 000 = 8 400 000 000 kWh

   A^{+++} sınıfı yıllık tüketim = 190 . 10 000 000 = 1 900 000 000 kWh

   Yıllık tüketim farkı = 8 400 000 000 - 1 900 000 000

   = 6 500 000 000 kWh

   Keban Barajı Hidroelektrik Santrali, yıllık ortalama 6 000 000 000 kWh elektrik üretimi sağar. Konutlardaki sadece buzdolaplarının C sınıfından A^{+++} sınıfına değiştirilmesi ile Keban Barajı ve Hidroelektrik Santrali'nin yıllık enerji üretiminin tamamı tasarruf edilmiş olur.

3. Sadece bir kısım konuttaki buzdolabının bile değiştirilmesi Keban Barajı gibi büyük bir barajımızın ürettiği enerjinin tamamında tasarruf sağlamaktadır. Evlerimizde kullanılan bütün cihazların verimlilik indeksi küçük olan cihazlarla değiştirilmesinin hem aile bütçesine hem de ülke ekonomisine katkısı çok yüksek olur. Yapılan tasarrufla başka ülkelerden satın aldığımız enerjiye ödediğimiz paralar, ülke ekonomisinde kalır ve ülkenin kalkınmasında farklı yatırımlara dönüştürülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 247.

Etkinlik No.: 140

1. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:

   - Çatı ısı yalıtımına uygun yapılmış mı?
   - Binanın dış duvarlarına ısı yalıtımı yapılmış mı?
   - Evin zemini yeterli ısı yalıtımı özelliğine sahip mi?
   - Kapı, pencere ve camlar yeterli ısı yalıtımı özelliğine sahip mi?
   - Isıtma sisteminde kullanılan boru ve kanallara ısı yalıtımı yalmış mı?

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:
   - Daha az enerji tüketileceğinden aile ve ülke ekonomisine katkı sağlar.
   - Daha az yakıt kullanılacağından çevreye daha az zararlı madde atılır.
   - Binadaki demirlerin paslanmasını azaltır.
   - Ses yalıtımını arttırır.

3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:
   Tavan ve çatının ısı yalıtımı mutlaka yapılmış olmalıdır. Çünkü ısınan hava taşınım yoluyla yükselir ve enerji büyük oranda tavan ile çatı kısmından dışarıya aktarılır.

4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir..

5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir..

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 247.

Etkinlik No.: 141

1.

		Aylık	Yıllık
Eski Klima	Soğutma	200 TL	800 TL
	Isıtma	300 TL	1200 TL
Yeni Klima	Soğutma	120 TL	480 TL
	Isıtma	180 TL	720 TL
Eski Klima + Yalıtım	Soğutma	100 TL	400 TL
	Isıtma	150 TL	600 TL
Yeni Klima + Yalıtım	Soğutma	60 TL	240 TL
	Isıtma	90 TL	360 TL

2. Alp, soğutma ve ısıtma için yıllık 2000 TL harcamaktadır. Klimasını yenilerse soğutma ve ısıtma için yıllık 1200 TL harcar ve 800 TL tasarruf sağlar. Klima bedeli 4000 TL olduğundan Alp'in klima için yapacağı masrafı amorti etme süresi:

   $\frac{4000}{800}$ = 5 yıl olacaktır.

CEVAP ANAHTARLARI

3. Alp, sadece ısı yalıtımı yaptırırsa soğutma ve ısıtma için yıllık 1 000 TL harcar ve 1 000 TL tasarruf sağlar. Binanın dış cephe ısı yalıtımı için daire başına 10 000 TL masraf düşmektedir. Bu durumda

   Alp'in ısı yalıtımı için yapacağı masrafı amorti etme süresi:

   $\frac{10\,000}{1\,000}$ = 10 yıl olacaktır.

4. Alp, hem klima yenileyip hem de ısı yalıtımı yaptırırsa soğutma ve ısıtma için yıllık 600 TL harcar ve 1 400 TL tasarruf sağlar. Yeni bir klima ve ısı yalıtımının maliyeti toplamda 14 000 TL olduğundan

   Alp'in yapacağı masrafı amorti etme süresi:

   $\frac{14\,000}{1\,400}$ = 10 yıl olacaktır.

5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

6. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 247.

Etkinlik No.: 142

1. Yalıtımın daha iyi olması için iletkenlik katsayısı düşük olan maddeler kullanılmalıdır. Buna göre duvarın iki yüzü arasına ve çatıya strafor konması ısı alışverişini en fazla engeller. Beton-strafor ile Ali Bey'in elde ettiği ısı yalıtımı daha iyi olur.

2. Hava, ısı iletim katsayısı düşük olduğu için ısı alışverişini engeller. Buna göre Ali Bey, evindeki pencere camlarını çift cam yaptırdığında ısı alışverişini en aza indirmiş olur.

   Yüzey alanı küçüldükçe ısı iletim hızı düşer. Buna göre Ali Bey, evindeki pencerelerin boyutunu küçültürse ısı alışverişini en aza indirmiş olur.

3. Isı yalıtımlı bir evi, ısı alışverişi azaldığı için kışın ısıtmak, yazın da soğutmak daha düşük enerjiyle gerçekleşir. Bu durumda Ali Bey hem kışın doğal gazdan hem de yazın klimalardan enerji tasarrufu sağlar. Ayrıca ısıtma ve soğutma sistemleri daha az çalıştığı için bu cihazların kullanım ömrü uzar. Sonuçta yıllık doğal gaz ve elektrik tüketiminin düşmesiyle aile bütçesine katkı sağlamış olur.

4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 247.

Etkinlik No.: 143

1. Nem oranındaki yükseklik, terin buharlaşmasını yavaşlatarak vücudun dışarıya daha az ısı vermesine neden olur. Bu nedenle de sıcaklık daha yüksek hissedilir.

2. Suyun ısı kapasitesi havanınkinden daha yüksek olduğundan nem oranı yüksek havanın sıcaklığını değiştirmek için gerekli ısı miktarı kuru havaya göre daha fazladır. Bu nedenle nem oranı yüksek olan bölgelerle gece ve gündüz sıcaklıkları arasındaki fark düşük, nem oranı düşük olan bölgelerle ise fark yüksek olur.

3. Kaptaki su, radyatörden ısı alarak buharlaşır ve ortamın nemlenmesini sağlar. Bu nemli hava da ısıyı oda içinde tutarak oda sıcaklığını yükseltir.

4. Nemli havalarda buharlaşma hızının düşük olması çamaşırların geç kurumasına neden olur.

5. Giyim ve beslenme tercihi ile vücut yapısı gibi kişisel özelliklerin ve diğer meteorolojik unsurların da etkisi olmakla birlikte insanların kutup ve çöllerdeki çok düşük ve yüksek sıcaklara dayanabilmesinin ortak nedeni ortamda bulunan nem miktarının çok düşük olmasıdır.

6. Havanın nemi azalınca yangın tehlikesi artmaktadır. Havanın nemliliğiyle yangınlar arasındaki ilgi araştırılmış; nem %90'ın üzerindeyken çıkan yangınların sayısı, %50'nin altındayken çıkanlarınkinin yarısı bulunmuştur.

7. Nem oranı, bölgelere göre değişiklik göstermektedir. Karadeniz Bölgesi'nde nem oranı yüksek, İç Anadolu Bölgesi'nde nem oranı düşüktür. Nem oranının yüksek olması, genellikle bitkiler için olumlu etkide bulunur. Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi, nem yönünden zengin olduğu için hava sıcaklığı genellikle ılıman seyreder. Bu da bitki örtüsünün İç Anadolu Bölgesi'ne göre daha gür olmasına katkıda bulunur.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 248.

Etkinlik No.: 144

1. Termometrenin gösterdiği sıcaklık, havanın bağıl nem oranı, rüzgâr, radyasyon gibi meteorolojik ve vücut yapısı, sağlık, beslenme, giyim gibi kişisel durumlar hissedilen sıcaklığı etkiler. İki arkadaş aynı ortamda olduklarına ve aynı özelliğe sahip elbiseler giydiklerine göre sıcaklığı farklı hissetmelerinin nedeni vücut yapıları, sağlık, beslenme gibi kişisel durumlarının farklı olmasıdır.

2. Hava sıcaklıklarının 32 ^{o}C olduğu gün ikisi de aynı özelliğe sahip elbiseler giymiştir. Bu durumda Deniz'in havayı daha sıcak hissetmesinin nedeni Antalya'daki bağıl nem oranının Mardin'dekinden yüksek olmasıdır. Havadaki nem arttıkça hissedilen sıcaklık da artar.

3. Antalya ve Mardin'de hava sıcaklıklarının 18 ^{o}C, bağıl nem oranlarının %60 olduğu ve iki arkadaşın da güneş gören bankta oturduğu bilinmektedir. Deniz'in havayı daha soğuk hissetmesinde vücut yapısı, sağlık, beslenme, giyim gibi kişisel durumlardan ve Antalya'da havanın rüzgârlı olması gibi diğer meteorolojik unsurlardan bazıları ya da hepsi etkili olmuştur.

4. İnsanlarda ortalama vücut sıcaklığı 36,5 ^{o}C olduğuna göre Alper'in vücut sıcaklığı, 18 ^{o}C olan hava sıcaklığından yüksektir. Hava, Alper'in cildine doğrudan ya da kıyafetlerinden geçerek temas eder. Havadaki nemin artması, Alper'in vücuduna temas eden nemi de arttırır. Suyun ısı iletkenliği havadan yüksektir. Bu durumda ısı, nem arttığında Alper'in vücudundan çevreye daha hızlı yayılır ve Alper de havayı daha soğuk hisseder.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 248.

Etkinlik No.: 145

1. 22 ^{o}C'deki odadan dışarı çıkan İlayda, klimasız odadan dışarı çıkan Zeynep'e göre hava sıcaklığını olduğundan daha yüksek hisseder. Dış ortam sıcaklığı arttığında insan vücudunda dengeye gelebilmek için bir takım düzenlemeler olur. Ortam sıcaklıkları arasındaki fark ne kadar büyük olursa hissedilen sıcaklık da ölçülen sıcaklıktan o kadar farklı olur.

CEVAP ANAHTARLARI

2. Terleme ve soluk alıp verme metabolik enerji harcamayı gerektiren aktif süreçlerdir. Vücut sıcaklığı arttığında kan dolaşımı hızlanır, soluk alış verişi artar. Kan dolaşımının hızlanmasına bağlı olarak deri yüzeyine yakın olan kılcal damarlarda kan akışı hızlanır ve ısının deri yüzeyinden kaybını böylece de vücut sıcaklığının düşmesini sağlar. Ter bezlerinden üretilen ter de deriden buharlaşarak su kaybına, böylece vücuttan ısının uzaklaştırılmasına neden olur. Havadaki nem miktarının artışı, terlemeyle vücut yüzeyinde oluşan terin buharlaşmasını zorlaştırıp vücuttan ısının uzaklaştırılmasını engeller. Vücut sıcaklığı düşmediği için de kişinin hissedeceği sıcaklık daha fazla olur.

3. Rüzgâr, basıncın azalmasına neden olur. Basınç düşünce buharlaşma hızı artar. Bu durumda insan vücudundan daha fazla su buharlaşır. Buharlaşma, vücudun daha hızlı ısı kaybetmesine neden olur. Bu nedenle rüzgârın varlığı, hissedilen sıcaklığı düşürür.

4. Yazın açık renkli, hava alan, teri emen pamuklu giysiler tercih edilmesi hissedilen sıcaklığın ölçülen sıcaklıktan daha fazla olmamasını sağlamak içindir. Kışın ise hissedilen sıcaklığın ölçülenden daha düşük olmaması için çok sık dokunmamış, arasında hava boşlukları olan, yünlü ve koyu renkli giysiler tercih edilmelidir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 248.

Etkinlik No.: 146

1. Yönerge

1. Havadaki bağıl nem artarsa hissedilen sıcaklık değeri de artar, bağıl nem azalırsa hissedilen sıcaklık değeri de azalır.

2. Bağıl nem sıcaklıkla ters orantılıdır. Sıcaklık arttıkça havanın nem taşıma kapasitesi artacağından bağıl nem düşer.

2. Yönerge

Tablolara göre hava sıcaklığı 30 ^{o}C değerinde olduğunda bağıl nemin artışıyla hissedilen sıcaklık da artar. Hava sıcaklığı 0 ^{o}C değerinde olduğunda rüzgârın sürati artarsa hissedilen sıcaklık düşer. Rüzgâr hızının artması basıncı düşürür. Basınç düşmesi buharlaşma hızını arttırır ve hissedilen sıcaklığı azaltır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 248.

Etkinlik No.: 147

1. Zararlı ozon kaynaklarından biri olan azot oksitler büyük çoğunlukla motorlu araçlardan, enerji santrallerinden, endüstriyel faaliyetlerden ve ticari aktivitelerden oluşmaktadırlar.

2. Cevap öğrenciye göre değişiklik gösterebilir. Muhtemel cevap şöyledir:

   Zararlı gazların doğaya daha az salınması için fabrika bacalarına filtre takılabilir. Zararlı gazlar dönüştürülerek yararlı hâle getirilebilir. Atık sular arıtıldıktan sonra doğaya salınabilir. Fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılabilir.

3. **İnsan sağlığı üzerindeki etkileri:** Deri kanseri, katarakt ve bağışıklık sisteminin zayıflamasına neden olur.

   Bitkiler üzerindeki etkileri: Ozon tabakasının incelmesi bitkide çiçeklerin ve meyvelerin azalmasına, suyun verimli kullanılmasının engellenmesine de sebep olur. Bitkileri hastalıklara, böceklere ve kuraklığa karşı hassaslaştırır ve zayıflatır. Ormancılık alanında da artan UVB radyasyonu, fidelerin yeşermesini azaltmaktadır.

   Hava kirliliğine etkileri: Ultraviyole ışınların yüksek miktarları, havada bulunan kirleticiler arasındaki kimyasal reaksiyonları hızlandırarak kentsel hava kirliliğinde artışa neden olmaktadır. Artan hava kirliliği de özellikle astım hastaları ve yaşlılara ciddi zararlar vermektedir. Ayrıca birçok kırsal alan, orman ve tarla rüzgarlarla şehirlerden ve endüstriyel alanlardan taşınan kirleticilerden en az kentler kadar etkilenebilmektedir.

   Hayvanlar üzerindeki etkileri: Ultraviyole ışınları özellikle balık larvası, karides, yengeç, deniz kestanesi, fitoplankton ve deniz bitkilerine zarar verir. Fitoplanktonlar; bir hücreli su yosunlarından oluşan, suda yaşayan bir bitki topluluğudur. Bu mikroskopik okyanus canlılarının kaybı, küresel iklimi dolaylı yoldan etkileyebilir. Çünkü bu canlılar atmosfere salınan karbondioksitin yaklaşık %80'i için depo görevi yaparlar. Bunların yok olması karbondioksitin atmosferik konsantrasyonunu ve sera etkisini arttırarak küresel iklimi değiştirir.

4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir..

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 249-250.

Etkinlik No.: 148

1. Güneş'ten Dünya'ya gelen ışığın bir kısmı atmosfer tarafından uzaya yansıtılırken bir kısmı atmosfer ve Dünya yüzeyi tarafından soğrulur. Dünya yüzeyinde soğrulan enerjinin bir kısmı ise tekrar atmosfere verilir. Bu enerjinin de bir kısmı atmosferde soğrulurken bir kısmı uzaya gider. Bu sayede dünyamızdaki sıcaklık yaşamaya uygun bir aralıkta kalır. Dünya ve atmosferinde gerçekleşen bu sürece sera etkisi, bu etkiyi oluşturan gazlara da sera gazları denir. Sera gazlarının gerekenden fazla olması Dünya yüzeyindeki ortalama sıcaklığı arttırırken gerekenden az olması ortalama sıcaklığı düşürür. Ortalama sıcaklıktaki değişimin fazla olması da Dünya'yı yaşanmaz hâle getirebilir.

2. Küresel ısınmanın en büyük nedenlerinden biri atmosferdeki karbondioksit miktarının artmasıdır. Tüm bitkiler gibi ağaçlar da karbondioksit alıp oksijen vermektedir. Bu da atmosferdeki karbondioksit miktarının azaltılmasına katkı sağladığından küresel ısınmayı yavaşlatmaktadır.

CEVAP ANAHTARLARI

3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir. Muhtemel cevaplar:

No	Küresel ısınma nedeniyle oluşabilecek değişiklik	Önlemlere yönelik öneri
1	Fosil yakıtların kullanılması nedeniyle sera gazlarının artması	Elektrik enerjisinin üretiminde fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır. Enerji verimliliği yüksek elektrikli ev aletleri üretilmelidir. Ağaçlandırma çalışmaları arttırılmalıdır.
2	Sıcaklığın artması	Isı yalıtımı ve serinletme sistemleri geliştirilmelidir. Yapılar ve giysiler daha açık renklerde olmalıdır. Yangınlara karşı önleyici tedbirler alınmalı ve söndürme teknikleri geliştirilmelidir.
3	Oluşabilecek mevsim değişiklikleri sonucunda bölgesel olarak yağış miktarının artması	Sel ihtimali olabilecek yerlere selden korunma sistemleri yapılmalıdır. Sel riski yüksek olan yerleşim yerlerinin uygun alanlara taşınması sağlanmalıdır. Toprak kayması olabilecek yerler belirlenip tedbir alınmalıdır.
4	Kullanılabilir suyun azalması	İnsanlar su kullanımıyla ilgili olarak bilgilendirilmelidir. Deniz suyunu arıtma ve depolama sistemleri geliştirilmelidir. Çamaşır ve bulaşık makineleri gibi cihazlar su kullanımı daha az olacak şekilde geliştirilmelidir.
5	Gıda üretiminin azalması	Yeni tarım alanları oluşturulmalıdır. Sulama teknikleri geliştirilmelidir. Bir sezonda iki veya daha fazla ürün yetiştirebilme teknikleri geliştirilmelidir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 249-250.

Etkinlik No.: 149

1. Karbon ayak izi, her kişinin insani faaliyetleri sonucunda doğada oluşturduğu karbondioksit miktarıdır. Yani her insanın ısınma, enerji tüketimi veya satın aldığı her bir ürün sonucunda atmosfere saldığı karbon miktarıdır. Her bir birey yaşadığı yere ve yaşam şekline göre farklı miktarda karbon salınımına neden olur. Tüketilen gıda tipinden ulaşım şekline ve elektrik tüketimine göre herkesin karbon ayak izi farklıdır. Örneğin araba kullanırken yakılan benzin, evi ısıtırken kullanılan enerji ve tüketilen gıdaların üretim süreci, belirli bir miktar karbondioksit salınımına neden olmaktadır.

Karbon ayak izinde en büyük payı olan faktörler şunlardır:

Enerji tüketimi: Ulaşım, endüstriyel işlemler, elektrik ve fosil yakıt kullanımı yüksek miktarda enerji tüketimine sebep olmaktadır.

Sanayileşme: 20. yüzyılın ortalarından itibaren sanayileşmeyle birlikte karbondioksit salınımı kontrolsüz ve çok hızlı bir şekilde artmıştır ve artmaya da devam etmektedir.

Hayvancılık: Artan et tüketimiyle birlikte besi hayvanlarının seri üretime geçmiş olması atmosfere fazla miktarda metan gazı salınımına neden olmaktadır.

Atık maddeler: Hangi işlem ya da aktivite sonucu olursa olsun, dünyadaki atık madde miktarı oldukça yüksek bir seviyededir. Bu durum aynı zamanda dünyanın doğal kaynaklarına ve yaşam alanlarına da zarar vermektedir.

İnsan faaliyetleri: İnsanların günlük hayatlarında birçok işi verimli ve hızlı bir şekilde yapma adına edindikleri alışkanlıklar da karbon ayak izinde büyük bir paya sahiptir.

Karbon ayak izi iki ana parçadan oluşur: Birincil (doğrudan) ayak izi ve ikincil (dolaylı) ayak izi.

Birincil ayak izi, evsel enerji tüketimi ve ulaşım (söz gelimi araba ve uçak) dâhil olmak üzere fosil yakıtlarının yanmasından ortaya çıkan doğrudan CO_2 emisyonlarının ölçüsüdür.

İkincil ayak izi, kullandığımız ürünlerin tüm yaşam döngüsünden yani bu ürünlerin imalatı ve en sonunda bozulmalarıyla ilgili olan dolaylı CO_2 emisyonlarının ölçüsüdür.

(climatechange.boun.edu.tr) "Düzenlenmiştir."

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

3. Enerji tasarrufu yaparak ve bazı alışkanlıklarımızı değiştirerek karbon ayak izimizi azaltabiliriz.

- Enerji dostu ampuller kullanılmalı.
- Doğru ışıklandırma kullanılmalı.
- Klima yerine vantilatör kullanılmalı.
- Evler ısı kaybına karşı yalıtılmalı.
- Eşyalar, radyatörleri kapatmayacak şekilde yerleştirilmeli.
- Diş fırçalama, bulaşık yıkama ve tıraş esnasında musluk açık bırakılmamalı.
- Daha az su tüketen teknolojik araçlar kullanılmalı.
- Klozetlere asılan temizleme maddeleri kullanılmamalı.
- Kimyasal temizlik maddelerinin tüketimi en aza indirilmeli.
- Bozuk tesisatlar onarılmalı.
- Hortumla sulama ve yıkama yapılmamalı.

CEVAP ANAHTARLARI

- Suyu kireç ve bakterilerden arındıran filtreler kullanılmalı.
- Toplu taşıma araçları tercih edilmeli.
- Kısa mesafelere arabayla gitmek yerine yürünmeli ya da bisiklet kullanılmalı.
- Elektrikli otomobiller tercih edilmeli.
- Aracın taşıma kapasitesi aşılmamalı.
- Uzun duraklamalarda aracın kontağı kapatılmalı.
- Geri dönüşüm bir yaşam tarzı olarak benimsenmeli.
- Aşırı tüketimden kaçınılmalı.
- Plastik ambalajların doğada kaybolma süresi binlerce yılı bulduğu için ambalaj kullanımı en aza indirilmeli.
- Uzun ömürlü ürünlere yönelmeli.
- Geri dönüştürülemeyen ambalajlarda satılan ürünler alınmamalı.
- Şişe ve kavanoz gibi cam ürünler tercih edilmeli.
- Alışverişlerde plastik poşet kullanılmamalı.
- Cam malzemeler, organik çöplerle birlikte atılmamalı.
- Elektrik tüketimi daha düşük olan elektrikli araçlar alınmalı.
- Kağıt tüketimi en aza indirilmeli.
- Elektrikle çalışan araçlar bekleme konumunda bırakılmamalı.
- Kullanılmayan elektronik araçlar atılmamalı, bunların geri dönüşümü sağlanmalı.
- Uzak bir ülkede üretilmiş tüketim maddeleri tercih edilmemeli.
- Ağaçlar karbondioksidi emip oksijen ürettiği için mümkün olduğunca, çok ağaç dikilmeli.

(www.tikad.org.tr) "Düzenlenmiştir."

4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

6. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 249-250.

Etkinlik No.: 150

1. Grafik 1'deki sera gazı yoğunluğu, karbon kökenli gazların artmasıyla güneşten gelen ısının atmosferden çıkışına engel olur. Bunun sonucunda Grafik 2'deki küresel sıcaklık artışı olur.

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

Küresel ısınmaya neden olan faktörleri; sanayileşme, doğal kaynakların bilinçsizce kullanılması, ormanların tahrip edilmesi, petrol, kömür gibi fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanımın artması, fabrika bacalarında filtre kullanılmaması, egzoz gazı çıkaran araçların artması şeklinde sıralayabiliriz.

3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

Daha iyi bir gelecek için yenilenebilir enerji kaynakları tercih edilmelidir. Bunlar biyokütle, rüzgâr, güneş, jeotermal, hidrojen ve okyanus (dalga ve gelgit) enerjisi olarak sıralanabilir. Yenilenebilir enerji kaynakları, aynı zamanda sürdürülebilir enerji kaynakları olmalıdır. Yani gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için gerekli olan kaynakları tüketmeyen ve yeterliliklerini tehlikeye atmayan enerji olmalıdır.

4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
Küresel ısınmayı azaltmak için bireysel olarak alınacak önlemler:

- Evlerde ısı yalıtımını sağlamak
- Enerji dostu ampuller kullanmak
- Ev araçgereçleri alırken en az enerji harcayanları tercih etmek
- Evde kullanılmayan ışıkları kapatmak
- Toplu taşıma araçlarını tercih etmek
- Bisiklet kullanımını yaygınlaştırmak
- Su kaynaklarını bilinçli kullanmak
- Plastik poşet ve geri dönüştürülemeyen ambalajları kullanmamak
- Evsel atıkların geri dönüştürülmesi için atıkları ayırmak
- Otomobillerin filtrelerini temiz tutmak
- Ağaçlandırma çalışmalarına katılmak
- Klimaları bakımlı ve filtresini temiz tutmak
- Küçük ambalaj gerektiren ürünlerde (kolonya, sıvı sabun gibi) doldurulabilir olanları tercih etmek
- Sıcak su ihtiyacı için güneş enerjisi kullanmak
- Daha az sıcak su kullanmaya özen göstermek
- Buzdolabının evin daha serin yerlerine ve ısıtma cihazlarından uzağa koymak
- Taşıtların lastiklerini sürekli kontrol ettirerek uygun hava basıncında olmalarını sağlamak
- Hayvansal ürünlere yönelik talebi azaltmak

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 249-250.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 151

1. Teller yazın gergin döşenirse kışın soğukta büzülür ve boyları kısalır. Bu da elektrik hattının kopmasına neden olabilir.
2. Köprü yapımında kullanılan malzemeler yazın uzar, kışın kısalır. Eğer köprü ayakları sabitlenirse bu genleşmeler köprünün yapısını bozar. Ayakları kızak üzerine yerleştirildiğinde genleşmelerde ileri geri hareket edebilen köprünün yapısı korunur.
3. Beton da bütün maddeler gibi sıcaklık etkisi ile genleşir. Eğer beton bütün olarak atılırsa genleşmeler sonucunda kırılma ve çatlaklar oluşur.
4. Perçinleme yapılırken perçin deliklerine yerleştirilen pimlerin ısınma ve soğuma nedeni ile oluşan genleşmelerle delikten çıkmaması gerekir. Bu nedenle malzemelerin genleşme karsayılarına dikkat edilmelidir. Gövde ile aynı malzemeden seçilmiş ve delik çapından daha büyük çapta pimler soğutularak yarıçapı küçültüldükten sonra pimleme işlemi yapılabilir. Denge sıcaklığına geldikten sonra pimlerin hem ısınma hem de soğuma sonucunda çıkması artık mümkün olmaz.
5. Diş doldurmada kullanılan madde ile dişin genleşme katsayıları aynı olmalıdır. Genleşme katsayısı dişinkinden küçük bir malzeme seçilirse soğukta büzülerek dolgu düşebilir. Genleşme katsayısı dişinkinden büyük bir malzeme seçilirse sıcakta genleşerek dişi çatlatabilir.
6. Sıcaklık artışı ile genleşen maddelerin hacmi arttığı için özkütlesi azalır. Bu tür maddelerin katısının özkütlesi büyük, sıvısının küçük olur ve katısı sıvısında batar. Sıcaklık azalması ile genleşen maddelerin hacmi arttığı için özkütlesi azalır. Bu tür maddelerin katısının özkütlesi küçük, sıvısının büyük olur ve katısı sıvısında yüzer. Göller üst kısımlarından donduğuna göre su, katısı sıvısında yüzen maddedir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 251-257.

Etkinlik No.: 152

1. Özdeş A ve B bardakları sıcaklığı aynı olan suyla doldurulurken A bardağı daha hızlı doldurulmuş olmalıdır. Burada etkili olan aynı sürede alınan ısının büyüklüğü ve genleşmedir. Isıyı önce bardağın iç yüzeyindeki moleküller alır ve bu moleküller genleşir. Isının bardağın dış yüzeyindeki moleküllere ulaşması biraz zaman alır. Bu durumda bardağın dış yüzeyindeki moleküller daha geç genleşir. Bardağın iç yüzeyindeki moleküllerle dış yüzeye kadar olan moleküllerinin orantısız genleşmesi A bardağının çatlamasına neden olmuştur.
2. Metal kaşık C bardağına dökülen suyun iç enerjinin bir kısmını almıştır. Bu durumda D bardağı, aynı sürede C bardağından daha çok ısı alır. D bardağı, iç yüzeyindeki moleküllerle dış yüzeyine kadar olan moleküllerin orantısız genleşmesi nedeniyle çatlamıştır.
3. Aynı camdan yapılan bardakların iç hacimleri özdeş verilmiştir. Bardaklar sıcaklıkları aynı olan suyla debisi aynı olacak şekilde doldurulurken bardakların iç yüzeylerindeki moleküller aynı sürede eşit ısı alır. Alınan bu ısı, kalın olan E bardağının dış yüzeyindeki moleküllere daha geç ulaşır. Bu durumda E bardağı, iç yüzeyindeki moleküllerle dış yüzeyine kadar olan moleküllerin orantısız genleşmesi nedeniyle çatlamıştır.
4. E bardağına konulacak metal çay kaşığı bardağa dökülen sıcak suyun iç enerjisinin bir kısmını alırdı. Bu durumda birim zamanda aldığı ısı miktarı azalan E bardağı çatlamayabilirdi.
5. Soğuyan cam bardak sürekli büzülür. Su ise 4 ^{o}C'den düşük sıcaklıklara inerken genleşir. Su 0 ^{o}C'de donduktan sonra da sıcaklığı düştükçe genleşmeye devam eder. Bu durumda, camının büzülmesi ve içindeki buzun genleşmesi nedeniyle F bardağı kırılabilirdi.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 251-257.

Etkinlik No.: 153

1. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilmekle birlikte genleşme olayı fotokopideki büyütme işlemiyle, büzülme ise küçültme işlemiyle modellenebilir.
2. Donan suyun hacmi azalsaydı buzun özkütlesi sudan daha büyük olurdu. Soğuk bölgelerdeki nehirler, göller ve denizlerdeki su donmaya başladığında buz dibe inerdi ve suyu su içindeki canlılarla birlikte yukarı iterdi. Soğuk havayla temas eden suyun tamamı kısa sürede donar ve suda canlılar yaşayamazdı.
3. Antimon, tıpkı su gibi donarken hacmi artan bir maddedir. Araba radyatörlerindeki çatlaklar antimon lehim kullanılarak tamir edilir. Böylece radyatör içerisindeki suyun sıcaklığı arttıkça radyatörde meydana gelen genleşme ile çatlağın büyümesi engellenmiş olur.
4. Fayans, mermer, beton gibi kaplamaların arasına derz dolgusunun yapılma nedeni, sıcaklık değişimi ile kaplamada genleşme ve büzülme sırasında oluşabilecek çatlakların önlenmesidir. Derz dolgusunun genleşme katsayısı kaplamadan farklı olduğu için sıcaklık artışı ile kaplama genleşirken çatlaması ya da kırılması önlenmiş olur.
5. Genleşme tankı, merkezi sistemde ısınan suyun hacminin artması sonucunda oluşan yüksek basıncın sistemde bulunan boru ve mekanik parçalara zarar vermemesi için kullanılır. Isınarak genleşen su, burada birikmektedir. Genleşme tankının olmadığı veya arızalı olduğu durumlarda borulardaki basınç artacak ve sistemin en zayıf noktasına zarar vererek sistemden sıcak su veya buhar şeklinde atılacaktır.
6. 4 ^{o}C, suyun hacminin en küçük olduğu sıcaklıktır. Suyun hacmi, bu sıcaklığın hem üstüne çıkarken hem altına düşerken artar. İçerisinde su bulunan ve dondurucuya konulan şişenin hacmi azalırken içindeki suyun hacmi artacağı için şişe patlayabilir. İçerisinde su bulunan ve sıcaklık artışına maruz kalan şişenin ise hem kendi hem de içindeki suyun hacmi artar. Ancak aynı sıcaklık değişimlerinde aynı ortamdaki sıvıların hacim artışı katılara göre daha fazladır. Aynı zamanda şişe içerisindeki suyun buharlaşması ile de şişe içerisindeki basınç artar. Hem suyun genleşmesinin hem de basınç artışının şişeye zarar vermemesi için şişe tamamen doldurulmaz.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 251-257.

Etkinlik No.: 154

1. Metal genleştikçe cetvelin bölmeleri arasındaki uzunluklar artar ve cetvel giderek daha küçük değerde ölçer. Bu nedenle 0 ^{o}C'deki cetvel tahtanın boyunu en büyük, 90 ^{o}C'deki ise en küçük ölçer.
2. Donarken hacmi artan maddelerden biri de sudur. Su donarken genleştiği hâlde cam şişe yeterince genleşememiştir. Suyun hacmindeki artış, şişeyi çatlatmıştır.
3. 4 ^{o}C sıcaklığı, suyun özkütlesinin en büyük, hacminin en küçük olduğu sıcaklıktır.

   4 ^{o}C sıcaklığından uzaklaşırken suyun özkütlesi azalır, hacmi artar. Özkütle ile kütle doğru orantılıdır. Bu nedenle L kabındaki suyun kütlesi en büyük, K ve M kaplarındaki suların kütleleri ise küçük ve eşittir.
4. Cisim suyun içinde dengede olduğuna göre cismin ve suyun özkütleleri birbirine eşittir. Suyun 4 ^{o}C'de hacmi en küçük, özkütlesi en büyüktür. Suyun sıcaklığı azaltılır veya arttırılırsa özkütlesi küçülür ve cisim dibe batar.

CEVAP ANAHTARLARI

5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
Günlük hayatta genleşme

-Pek çok termometre çeşidinde

-Mühendislikte bazı parçaların birbirine perçinlenmesinde

-Sıcaklığın belli bir değere ulaştığında cihazın çalışmasını kendiliğinden durduran termostatlarda (kombi, fırın, su ısıtıcıları, çamaşır makinesi, tost makinesi, buzdolabı gibi)

-Sıcak hava balonlarında

-Bazı yangın alarm sistemlerinde kullanılır.

Günlük hayatta genleşme bazı durumlarda dezavantajlara neden olur. Örneğin tren rayları, viyadükler ve köprüler genleşme ve büzülmelerden etkilenmemesi için genleşme payı bırakılarak inşa edilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 251-257.

Etkinlik No.: 155

1. A cismi (-) yüklü elektroskoba yaklaştırıldığından etkiyle elektriklenme gerçekleşmiştir. Elektroskobun yaprakları açıldığına göre yapraklardaki (-) yük miktarı artmıştır. Elektroskop dışarıdan yük almadığına göre topuzundaki yükler yapraklara doğru itilmiş olmalıdır. Aynı cins elektrik yükleri birbirini iteceğinden A cismi (-) yüklüdür.

   B cismi ile elektroskop arasında dokunmayla elektriklenme gerçekleşmiştir. Dokunmayla elektriklenme sırasında elektrik yükleri birbirine dokunan iletken cisimlerin her birinin yüzeyine dağılır. Elektroskobun yaprakları açıldığına göre yapraklardaki yük miktarı, B cisminden (-) yük alarak artmış olmalıdır. Buna göre B cismi (-) yüklüdür.

   C cismi (-) yüklü elektroskoba yaklaştırıldığından etkiyle elektriklenme gerçekleşmiştir. Elektroskobun yaprakları biraz kapandığına göre yapraklardaki (-) yük miktarı azalmıştır. Elektroskop dışarıdan yük almadığına göre yapraklarındaki yükler topuzuna doğru çekilmiş olmalıdır. Farklı cins elektrik yükleri birbirini çekeceğinden C cismi (+) yüklü ya da nötr olabilir. C cisminin nötr olması durumunda elektroskoptaki (-) yükler C cismindeki (-) yükleri cismin uzak ucuna iter, yakın uçta ise (+) yükler kalır. Yakın uçtaki (+) yükler, yapraklardaki (-) yükleri topuza doğru çekecektir.

   D cismi ile elektroskop arasında dokunmayla elektriklenme gerçekleşmiştir. Elektroskobun yaprakları, kapandığına göre yüksüz kalmış olmalıdır. Buna göre D cismi başlangıçta (+) yüklüdür ve yük miktarı, elektroskobun başlangıçtaki yük miktarına eşittir.

2. A cismi elektroskoba biraz daha yaklaştırılsaydı elektriklenmenin etkisi artardı. A cismi (-) yüklü olduğundan elektroskobun topuzundan yapraklarına doğru itilen (-) yük miktarı artar, yapraklar daha fazla açılır ve yapraklar arasındaki açı büyürdü.

3. D cismi (+) yüklüdür. D cismindeki (+) yük miktarı arttırılarak elektroskoba dokundurulsaydı elektroskop nötrlendikten sonra D cisminde kalan (+) yükler elektroskoptan bir miktar daha elektron çekmeye devam ederdi. Bu durumda elektroskobun topuzu ve yaprakları (+) yüklü olurdu. Elektroskobun yaprakları önce kapanır, sonra açılırdı.

4. A ve C cisimleriyle yaklaştırıldıkları elektroskoplardaki yük dağılımı değişir. Ancak hiçbirinde yük miktarları değişmediği için yükler korunur. B ve D cisimleri elektroskoplara dokundurulduğunda yük alışverişi yalnız cisimlerle elektroskoplar arasında gerçekleşir. Cisim ve elektroskoplardaki yüklerin cebirsel toplamı değişmediğinden yükler yine korunur.

5. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

   -Ortamda radyoaktif madde olup olmadığını tespit etmek için kullanılabilir.

   -Cisimlerin elektrik iletkeni veya yalıtkanı olduğunu tespit etmek için kullanılabilir.

   -Yüklü cisimlerin birbirini itmesi ya da çekmesi şeklindeki etkileşmeleri ifade eden elektriklenmenin varlığını ispat etmek için kullanılabilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bkz. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 267-280.

Etkinlik No.: 156

1. a) Nötr yalıtkan iki cisim birbirine sürtüldüğünde zıt yükle yüklenirler.

   b) Aynı cins elektrik yükleri birbirini iter.

   c) Farklı cins elektrik yükleri birbirini çeker.

   d) Pozitif ve negatif olmak üzere iki cins elektrik yükü vardır.

   e) Nötr bir cisim ile elektrik yüklü bir cisim birbirine dokundurulduğunda nötr cisim de ona dokunan cisimle aynı cins yükle yüklenir.

   f) Elektrikle yüklü bir cisim nötr iletken bir cisme yaklaştırıldığında nötr cismin yüklü cisme yakın kısmı onunla zıt cins yükle yüklenir.

   g) Elektrikle yüklenme; sürtünme, dokunma ve etki yoluyla gerçekleşebilir.

2. Elektrik yükleri arasındaki kuvvetler, hafif cisimlerin elektrikle yüklenmesiyle incelenir. (Cisimler hafif yani küçük kütleli olduğunda, elektrik yüklü cisimler arasındaki kuvvetlerin cisimler üzerindeki etkileri gözlenebilecek büyüklüklerde olur.)

3. Mantar top (+) yükle yüklendiğine göre elektron sayısı azalmıştır ve +1 nC içindeki elektron sayısına eşittir.

   $$\text{azalan elektron sayısı} = \frac{\text{net yük}}{\text{bir elektronun yükü}} = \frac{1.10^{-9}}{1{,}6.10^{-19}}$$

   azalan elektron sayısı= $6{,}25.10^{9}$ tane

Etkinlik No: 157

1. Birkaç deneme ile yapılan bu gözlem, daha kısa sürede gerçekleşebilirdi. Yün kumaşın balona temas eden yüzeyinin artırılması ile daha fazla yükle yüklenmesi ve tavan ile temas ettiği anda tavana yapışması sağlanabilirdi.

2. Yün kumaşa sürülen iki balon aynı yük işareti ile yüklenmiştir. Bu iki balon birbirine yaklaştırıldığında birbirlerini itecektir.

3. Balonu yün kumaşa sürterek balonun bir yükle yüklenmesi sağlanır. Yüklenen balon yüklü, tavan yüksüz olduğundan balon tavanda asılı kalmıştır.

4. Cismin tipi
   Nem oranı
   Pil etkisi
   Isı değişikliği

5. Bazı yumuşatıcılar tekstil ürünlerinin ham maddeleri ile fiziksel ve kimyasal bir etki göstererek kumaşların yüzeyinde bulunan atomların elektron alma veya verme eğilimlerini olumsuz şekilde etkilemektedir. Bu da vücudumuzdaki yük miktarının oluşmasına sebep olmaktadır.

6. Araçlara binip inme esnasında insanlar statik elektrikle yüklenebilirler. Öğrenci cevaplarına göre farklılık gösterebilir.

7. Öğretmen burada yük korunumundan bahsetmektedir. Elektron verilirken veya alınırken o kadar da artı yük fazlalığının oluşacağı vurgulamaktadır.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No: 158

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. Boya tanecikleri nötr olarak yüzeye püskürtülseydi boyanın yüzeye homojen olarak dağılması sağlanamazdı.
2. Fotokopi makinelerinde de elektriklenme yöntemi kullanılarak baskı yapılır. Ancak basılacak kağıdın tamamı değil sadece yazı gelecek kısımları yüklenerek tonerin bu bölgelere yapışması sağlanır.
3. Baca filtrelerinde çıkan havanın temizlenmesinde
   Zımpara kağıdı üretiminde taneciklerin kağıt üzerine homojen olarak dağılmasında
   Çay işleme tesislerinde istenmeyen lif ve tozların çaydan ayrıştırılmasında
4. Yüklü cisimlerin neden olabileceği kıvılcım petrol ve metan gazı gibi yanıcı maddeleri tutuşturabilir. Tekstil atölyelerinde sürtünme ile elektriklenme sonucu çekilen tozlar kumaşlarda leke oluşmasına neden olabilir. Üretim alanlarında kumaşlar veya kağıtlar birbirini çekerek veya iterek dağılıp otomasyonda sorun çıkarabilir. Elektronik devre elemanlarına zarar verip devrenin çalışmasın engelleyebilir.
5. Zemin antistatik bir madde ile kaplanabilir veya çalışanlar antistatik tabanlı ayakkabılar giyebilir.
6. Günlük hayatta elektriklenmenin nedeni genellikle sürtünmedir. Sürtünme ile yüklenen cisimler arasındaki etkileşimde elektron geçişi sırasında kıvılcım oluşabilir. Oluşan bu kıvılcım yanıcı maddelerin tutuşmasına, dolayısıyla patlamalara neden olabilir.
7. Halıda yürüdükten, yün kumaşlı koltuklardan kalktıktan veya arabadan indikten sonra elimizi dokundurduğumuz metallerden dolayı yük geçişi sırasında kıvılcım oluşabilir. Çocuk parkında plastik kaydıraktan kaydıktan sonra metallere dokunulduğunda aynı durum gözlenebilir. Şimşek veya yıldırım olayları da sürtünme sonucu yüklenen bulutlarlardaki elektrik yüklerinin boşalması sonucu oluşur.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 268-281.

Etkinlik No.: 159

1. A>B>C>D
2. El teması ile şarj edilebilen bir cep telefonu enerji tasarrufu açısından oldukça yararlı olurdu. Şarj cihazlarına ve yedek bataryalara gerek kalmazdı. Priz olmayan yerlerde rahatlıkla dolum yapmaya imkân olurdu. Dağda, kırda telefonun şarjının bitme tehlikesi olmazdı.
3. İnsan elinin pozitif etki özelliği, başka bir deyişle elektron alma isteği fazla iken teflonun negatif etki özelliği, diğer bir deyişle elektron verme eğilimi diğer verilen materyallere göre daha fazladır. El ile teflonun temasında el teması ile şarj edilebilen bir cep telefonumuzun elektrik etkileşimi daha fazla olacağından teflonun kullanılması gerekir.
4. Bluetooth kulaklık, bluetooth hoparlör, el feneri, elektronik kol saatleri…

Etkinlik No.: 160

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

ETKİNLİK ADI: Faraday Kafesi Nasıl Çalışır?

AMACI: İletken ve yalıtkanlarda yük dağılımını karşılaştırmayı sağlamak.

HİPOTEZ: İletken maddelerden yapılmış kapalı bir yapı olan Faraday kafesi oluşturulursa kafesin içindekiler dış elektrik alanın etkisinden korunur.

ARAÇ GEREÇLER: İki adet cep telefonu, alüminyum folyo, kağıt.

SONUÇ:

1. Telefonla ikinci kez arama yapılmaya çalışıldığında alüminyum folyo sarılı telefondan herhangi bir ses duyulmaz ya da aramanın yapıldığı telefondan " Aradığınız kişiye şu anda ulaşılamıyor, lütfen daha sonra tekrar deneyin." cümlesi duyulabilir.

2. Telefonla üçüncü kez arama yapıldığında kağıt sarılı telefonun çaldığı duyulur.

TARTIŞMA:

1. Telefon alüminyum folyo ile sarılarak bir Faraday kafesi elde edilir. Kafesin içindeki telefon arandığında baz istasyonundan telefona gelen sinyaller yani elektromanyetik dalgalar bir dış elektrik alan üretir. Bu durumda alüminyum içindeki serbest elektronlar yani (-) yükler ile (+) yükler dış elektrik alanı nötrleyecek şekilde malzeme içinde birbirinden ayrılır. Böylece folyonun iç kısmındaki elektrik alan sıfırlanır ve baz istasyonundan gelen elektromanyetik dalgalar folyonun içindeki telefona ulaşamaz. Faraday kafesinin çalışma ilkesinin iletkenlerde yük dağılımına bağlı olduğu görülür. Kağıt yalıtkan bir maddedir. Yalıtkanlarda yükler yalnızca maddenin yüklendiği bölgelerinde bulunabilir. Dış elektronlar çekirdeğe sıkı sıkıya bağlıdır, hareket etmezler. Bu nedenle yalıtkanlar dış elektrik alandan etkilenmezler. Yalıtkan malzemelerden Faraday kafesi yapılamaz.

2. Alüminyum, bir metaldir. Metal atomlarının en dış elektron kabuğundaki değerlik elektronları serbest olarak hareket edebilir. Metaller bu sayede elektriği iletebilir. Faraday kafesinin oluşması için malzemenin iletken olması gerekir. Telefonu, alüminyum folyo ile sarmak yerine telefon iç kısmı metal bir örgü ile kaplı olan bir kabın içerisine de konulabilir.

3. Etkinlikte alüminyum folyo Faraday kafesi özelliği gösterir. Hastanelerdeki manyetik rezonans (MR) görüntüleme cihazlarının içinde yer alan odalar, bazı asansörlerde cep telefonunun çekmemesi, uçağa çarpan bir yıldırımın uçağın içindeki insanlara zarar vermemesi, arabayla tünelden geçerken radyoda çalan müziğin kesilmesi gibi durumlar Faraday kafesi özelliğine örnek olarak verilebilir.

4. Telefonun, alüminyum folyo gibi iletken bir metalle sarılarak kapalı bir alan oluşturması Faraday kafesinin oluştuğunu gösterir. Kafes içindeki telefon aranmasına rağmen dış elektrik alandan etkilenmediği için çalmamıştır. Dolayısıyla hipotezin doğrulandığı görülür.

Etkinlik No.: 161

1. Bir iletken yüklenirse aynı cins yükler birbirini iterek cismin dış yüzeyine dağılır. İletkenin içinin dolu ya da boş olması bu kuralı değiştirmez. İletken cismin iç yüzeyi Faraday kafesinde olduğu gibi boş ise iç yüzeydeki yüklerin cebirsel toplamı sıfır olur. Bu nedenle kafes içindeki insan elektrik çarpmasına karşı korunur.
2. Faraday kafesi, ağ şeklinde olabileceği gibi metalden yapılmış kutu şeklinde de olabilmektedir. Telefon, elektrik iletkeni olan alüminyum folyo ile sarıldığında Faraday kafesi içine yerleştirilmiş olur. Buna göre elektromanyetik dalgalar alüminyum folyo tarafından engellendiği için telefona ulaşılamaz.

CEVAP ANAHTARLARI

3. Faraday kafesinin ağ gözü sıklığı yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalara karşı geçirmezlik oranını arttırır. Dışarıdaki elek trik alan, kafesin içine etki edemez. Yıldırım düşmesi gibi statik elektrik boşalmaları kafesin yapıldığı iletkenden geçer. Ağ sıklığı arttırılarak içeri sıçramalar engellenir.

   Topraklanan cisim ya da sistem nötr hâle gelir. Faraday kafesi de topraklandığında nötr hâle geleceğinden dış yüzeyindeki statik elektrik tehlikesi ortadan kalkar.

4. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:

   Faraday kafesi

   -Binaların yıldırımdan korunması,

   -Radyo frekansı yayan cihazların çevreye yaydığı sinyallerin engellenmesi,

   -Bina içindeki telsiz haberleşme sinyallerinin dışarıya sızmasının engellenmesi,

   -Elektronik kartlarda bulunan radyo frekans modüllerinin, çalıştığı ortama ve sistem dışına bozucu sinyaller yaymasının engellenmesi amacıyla kullanılır.

5. Elektriksel olarak yalıtkan olan cisimlerde yükler kolayca hareket edemez. Yalıtkan cisimler üzerinde ancak bölgesel elektriklenme oluşur. İçi boş bir yalıtkan cismin iç yüzeyi de dış yüzeyi de elektrikle yüklenebilir. Bu nedenle yalıtkan maddelerden Faraday kafesi yapılamaz.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 282-287.

Etkinlik No.: 162

1. MR odalarının duvarları metal levhalar ile kaplanıp Faraday kafesi hâline getirilir. Bu nedenle odaya dışarıdan radyo frekans dalgaları giremez. Uçak gövdesi metal olduğundan Faraday kafesi görevi görür ve elektrik yüklerinin içerisindeki elektronik cihaz ve yolcuların etkilenmesi engellenir.

2. Araçlar tünele girdiğinde veya asansöre bindiğimizde cep telefonu sinyalleri kesilir. Bunun sebebi tünel yapımında kullanılan demirlerin ve asansör kabinlerinin Faraday kafesi oluşturmasıdır.

   Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

3. - Cep telefonu, alüminyum folyo ile sarılabilir.
   - Cep telefonu, metal bir kutunun içerisine konulabilir.

4. Araba gövdeleri metal olduğundan Faraday kafesi görevi görürler. Bu nedenle içeri giren radyo dalgaları azdır. Radyoların daha fazla sinyal alabilmesi için anten dış kısma konulur. Gövde Faraday kafesi olduğundan yıldırım iç kısma etki etmez.

5. - Bilimsel adına Faraday Kafesi denir.
   - Yüksek gerilim hatlarında çalışan teknisyenlerin özel tasarlanmış kıyafetler giymesi,
   - Manyetik darbe silahlarına karşı savunma amacıyla üretilen kıyafetler,
   - Paratonerler,
   - Mikrodalga fırınların iç kısmında kullanılan kafes...

6. Önleyemezdik. Çünkü yalıtkanlarda yük dağılımı bölgesel olduğu için Faraday kafesi olarak kullanılmaz.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 286.

Etkinlik No.: 163

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

1. İnsan vücudu iyi bir iletkendir. Yoksa elektrik akım kaçaklarında insanlar elektrikten çarpılamazlardı.

2. Koruma yapılacak bina en yüksek noktasından başlayarak toprakla temas eden noktaya kadar iletken tellerle kesintisiz yatay ve dikey olarak sarılır.

3. Modern yaşam tarzımız teknolojinin gelişmesiyle bilgisayar başında, tablet, televizyon ve cep telefonları ile geçirdiğimiz vakitten dolayı toprak temasımız azalmıştır.

4. Binalarda yıldırım çarpmalarına karşı önlem alınması için paratonerler kullanılır. Paratonerler yüksek enerji akışının olduğu yıldırımlara karşı koruma sağlar. Bulutlardaki elektrik yükünü toprağa aktarmayı sağlayan düzeneklerdir. Öğrenci cevaplarına göre farklılık gösterebilir.

5. Raylı sistemlerde, yüksek gerilim hava hatlarında topraklama kullanıldığından mühendislik bilimlerinde etkisi görülmektedir.

6. Gelişen teknolojinin insan hayatındaki etkileri maalesef gün geçtikçe artmaktadır. Bu yüzden uyku anında topraklanmanın gerçekleşmesi için iletken bir yatak dizayn eder, bir iletken tel yardımıyla pencere veya uygun bir yerden toprağa bağlanır.

Etkinlik No.: 164

1. Cisimlerin yük miktarları ve aralarındaki uzaklığa bağlıdır.

   Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar:

2. Cisimlerin birbirine uyguladıkları kuvvetlerin büyüklüğü aynı olmaktadır. Kuvvet vektörleri ise zıt yönlüdür.

3. Elektrostatik itme veya çekme kuvveti nedeniyle istenmeyen durumlarda yüklü olan malzemeler endüstriyel çalışmalarda ya birbirine ya da çalışan makineye yapışır. Bu da çok ciddi kalite sorunlarına yol açabilir.

4. Balonu saçımıza sürttüğümüzde saçımızdan balona (-) yükler geçer. Saç telleri (+) yükle yüklenir, balon (-) yükle yüklenir. Artı (+) yüklü saç telleri arasında bir elektriksel kuvvet oluşur. Saç tellerimiz kabarık bir görünüm alır.

5. Farklı yükler birbirini çektiği, aynı yükler birbirini ittiği için atom ve moleküller yükleri dengelemek için yüksüz olma yönünde çaba gösterirler. Böylelikle yıldırım olayının arkasındaki güç Coulomb kuvvetinin etkisidir.

6. Baca filtreleri, dışarı atılan toz, duman türü zararlı atıklar eksi yükle yüklenerek bacaların çıkış kısımlarında artı yük ile yüklenir. Böylelikle zararlı atıkların çevreyi kirletmesi bu yük etkileşimiyle önlenmiş olur.

CEVAP ANAHTARLARI

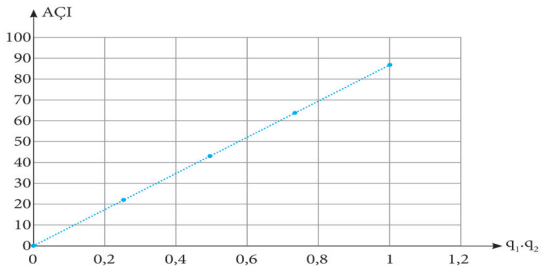
Etkinlik No.: 165

1. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:
Yüklerden birinin elektrik yük miktarı sıfır olduğunda açı miktarının sıfır olması yüklerin birbirine kuvvet uygulamadığını gösterir. O halde kuvvetle, iki yük arasındaki ilişki yüklerin toplamı ya da farkı olamaz, sadece çarpımı olabilir.

2. a)

YÜK MİKTARLARININ ÇARPIMI ($q_1 \cdot q_2$)	AÇI
0	0
0,25	22⁰
0,5	43⁰
0,75	64⁰
1	86⁰

b)



c) Verilerin oluşturduğu noktalar birleştirildiğinde grafiğin doğrusal olduğu görülür. Buradan açının yük miktarlarının çarpımı ile doğru orantılı olduğu görülür. O halde elektriksel kuvvet de yüklerin büyüklülerinin çarpımı ile doğru orantılıdır.

$$F \propto q_1 \cdot q_2$$

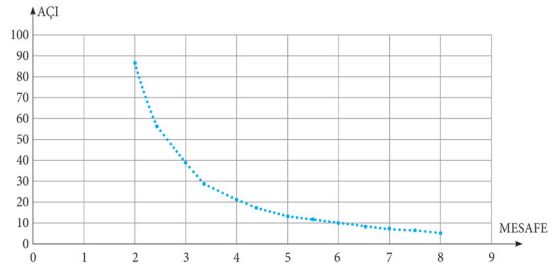
d) Kontrol değişkeni: Yükler arası mesafe, yüklerin bulunduğu ortam
Bağımsız değişken: Yüklerin büyüklükleri çarpımı

Bağımlı değişken: Elektriksel kuvvetin büyüklüğü

3. a)

MESAFE	AÇI
2	86⁰
2,5	55⁰
3	38⁰
3,5	28⁰
4	21⁰
4,5	17⁰
5	13⁰
5,5	11⁰
6	10⁰
6,5	8⁰
7	7⁰
7,5	6⁰
8	5⁰

b)



c) Verilerin grafik üzerinde oluşturduğu noktalar birleştirildiğinde grafiğin $y=m.1/x^2$ denklemine uyduğu görülür. O halde açı dolayısı ile elektriksel kuvvet yüklerin arasındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.

d) Kontrol değişkeni: Yüklerin büyüklükleri çarpımı, yüklerin bulunduğu ortam

Bağımsız değişken: Yükler arasındaki mesafe

Bağımlı değişken: Elektriksel kuvvetin büyüklüğü

4. a) Elektriksel kuvvetin büyüklüğü yüklerin büyüklükleri çarpımı ile doğru, yükler arasındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.

$$F \propto \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

b) $$F = k\frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

c) Elektriksel kuvvet eşitliğinden k katsayısı şu şekilde elde edilir:

$$k = \frac{F.\, d^2}{q_1 \cdot q_2}$$

Burada F, d ve q'nun SI birim sistemindeki birimleri yerine konulursa, Coulomb katsayısının birimi $N.m^2/C^2$ olarak bulunur.

5. Elektriksel kuvvetin büyüklüğü değişmezdi. Ancak zıt yükler birbirini çekeceği için elektriksel kuvvetin yönü önceki ile zıt yönde olurdu.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 166

1.

YÜKLER	YAKLAŞIR/UZAKLAŞIR
●	UZAKLAŞIR
●	UZAKLAŞIR
●	YAKLAŞIR
●	YAKLAŞIR
●	YAKLAŞIR

2. $F_{KIRMIZI}=(k.q.e/d^2)-(k.q.e/4d^2)=(3/4)\ k.q.e/d^2$

$F_{TURUNCU}=(2.k.q.e/4d^2)-(2.k.q.e/9d^2)=(5/18)\ k.q.e/d^2$

$F_{SARI}=(k.q.e/d^2)-(k.q.e/4d^2)=(3/4)\ k.q.e/d^2$

$F_{YEŞİL}=(2.k.q.e/d^2)-(2.k.q.e/9d^2)=(16/9)k.q.e/d^2$

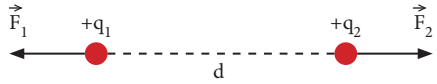
$F_{MAVİ}=(3.k.q.e/d^2)-(3.k.q.e/4d^2)=(9/4)k.q.e/d^2$

Sıralama: $F_{MAVİ} > F_{YEŞİL} > F_{KIRMIZI} = F_{SARI} > F_{TURUNCU}$

3. Hidrojen atomu için: $F_1 = k.Q.e/r2$
Lityum iyonu için: $F_2 = k.3Q.e/r2$
Berilyum iyonu için: $F_3 = k.4Q.e/r2$
} F3> F2> F1

Etkinlik No.: 167

1. Aynı cins elektrik yükleri birbirine itme, zıt olanlar çekme kuvveti uygular. Burada iki yük de pozitif olduğundan birbirine itme kuvveti uygulamaktadır.



Yüklerin birbirine uyguladığı kuvvetler arasında $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$, kuvvetlerin büyüklükleri arasında $F_1 = F_2$ eşitliği vardır. Yani kuvvetin yönleri zıt, büyüklükleri eşittir.

2. Elektrik yükleri arasındaki etkileşme kuvvetinin matematiksel modeli,

$F = k \dfrac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$ şeklindedir. Buna göre yüklü parçacıklara etki eden kuvvetler tablodaki gibi olur.

Durum	Coulomb sabiti	Yüklerin çarpımı	Yükler arasındaki mesafe	Yüklü parçacıklara etki eden elektriksel kuvvet
1	2k	$q_1 \cdot q_2$	d	2F
2	k	$2q_1 \cdot q_2$	d	2F
3	k	$q_1 \cdot q_2$	2d	$\frac{F}{4}$

3. Elektrik yükleri arasındaki etkileşme kuvvetinin matematiksel modeli,

$F = k \dfrac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$ dir.

Değiştirilerek sonucu etkileyen, bağımsız değişken; değişiklikten etkilenen, bağımlı değişken ve sabit tutulanlar da kontrol değişkeni olduğuna göre

1. Durum: Bağımsız değişken Coulomb sabiti, bağımlı değişken elektriksel kuvvet ve kontrol değişkenleri de yük büyüklükleri ve yükler arasındaki mesafedir.

2. Durum: Bağımsız değişken yük büyüklüğü, bağımlı değişken elektriksel kuvvet ve kontrol değişkenleri de Coulomb sabiti ve yükler arasındaki mesafedir.

3. Durum: Bağımsız değişken yükler arasındaki mesafe, bağımlı değişken elektriksel kuvvet ve kontrol değişkenleri de Coulomb sabiti ve yüklerin büyüklükleridir.

4. $F = k \dfrac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$

$F = 9x10^9 \dfrac{4x10^{-6} \cdot 9x10^{-5}}{(6x10^{-1})^2}$

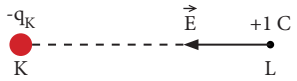
F = 9 N olur.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 289-292.

Etkinlik No.: 168

1. Şekildeki kuvvetin yönü dikkate alındığında q_L yükünün q_K yükü tarafından itilmiş olduğu görülür. Aynı cins yükler birbirini ittiğine göre q_K yükünün cinsi de negatiftir.

Elektrik alan, bir yükün etki alanı içindeki pozitif birim yüke uyguladığı kuvvet olduğuna göre L noktasında +1 C büyüklüğünde yük varmış gibi değerlendirilir. Buna göre L noktasındaki elektrik alanın yönü şekildeki gibi olur.



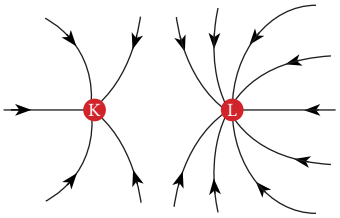
2. L noktasındaki elektrik alanın yönü, q_K yükünün konumu değiştirilebilir ya da yük işareti pozitif yapılarak değiştirilebilir.

3. Elektrik alan pozitif birim yüke etki eden kuvvet olarak tanımlandığında

$\vec{E} = \dfrac{\vec{F}}{q}$ olur.

Kuvvet birimi Newton (N) ve elektrik yük birimi Coulomb (C) matematiksel modelinde yerine yazılarak elektrik alan birimi N/C olarak bulunur.

4. Yükler negatif olduklarından birbirini iter. Yük oranları $\dfrac{q_K}{q_L} = \dfrac{5}{9}$ olduğu dikkate alındığında yüklerin elektrik alan çizgileri modeli iki boyutlu olarak aşağıdaki gibi çizilebilir.



CEVAP ANAHTARLARI

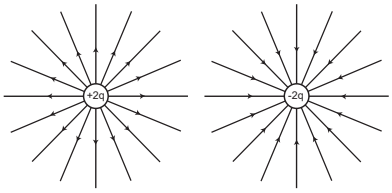
Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar:

5. Elektriksel kuvvet gerçek bir kuvvetken elektrik alan tanımlanmış bir kavramdır. Benzer şekilde bir cismin ağırlığı gerçek bir kuvvetken Dünya'nın çevresinde herhangi bir noktadaki çekim alanı, birim kütleye etki eden kuvvet (yer çekimi ivmesi) olarak tanımlamış bir kavramdır.

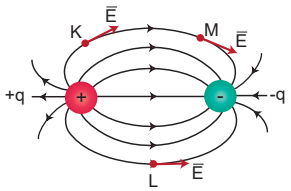
Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 292-295.

Etkinlik No.: 169

1. Öğrencilerin verdiği cevaba göre farklılık görülebilir.
2. Her bir nokta için elektrik alan şiddetini ve yönünü gösteren vektörler test yükü sayesinde çizilir.
3. Elektrik alan çizgilerinin sıklığı veya seyrekliğine bakılarak cismin yük miktarı ve elektrik alan çizgilerinin yönüne bakılarak cismin yük işareti hakkında fikir sahibi olabiliriz. Aynı zamanda iletken cisimlerin içinin dolu veya boş olduğunu anlayabiliriz.
4. Verilen +q yüklü cismin üzerindeki elektrik alan çizgilerinden daha sık olması gerekir.



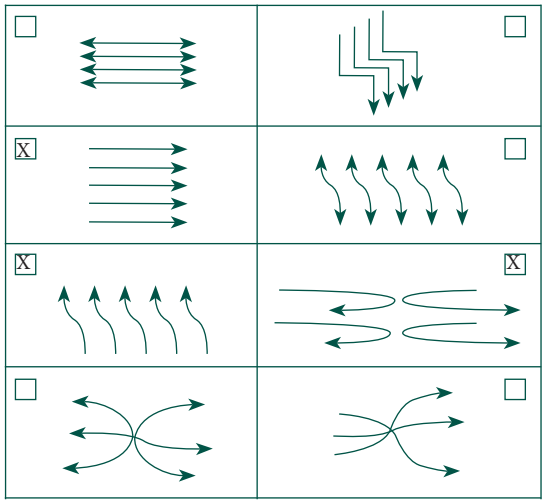
5. b. (-) yüklü homojen cisim etrafında çizilen elektrik alan çizgileri yüzeye dik değil.
   c. Cisim homojen olmasına rağmen yük dağılımı homojen değil,
   d. İçi boş iletken kürenin iç kısmında elektrik alan sıfırdır.
   e. Elektrik alan çizgileri birbirini kesmez.
6. Elektrik alan çizgileri üzerindeki oklar çizilmediği için cisimlerin yük işareti hakkında yorum yapılmaz. Ancak elektrik alan desenine bakıldığında L ile M'nin yük işaretinin aynı K'nin ise zıt yönde olduğu görülmektedir. Bu durumda K cismi L ile M cisimlerini çeker, L ile M cismi ise birbirini iter.
7.



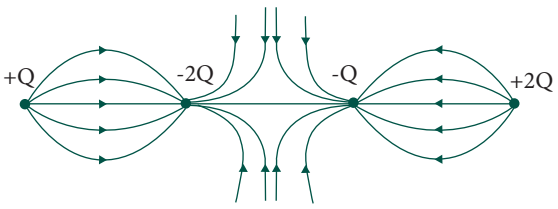
Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı, Sayfa 292-295.

Etkinlik No.: 170

1.



2.



3. 1. satırdaki Q yüküne uygulanan kuvvet: $F_A=Q.E$
   2. satırdaki 2Q yüküne uygulanan kuvvet: $F_B=2Q.2E=4Q.E$
   3. satırdaki 3Q yüküne uygulanan kuvvet: $F_C=3Q.3E=9Q.E$
   4. satırdaki 4Q yüküne uygulanan kuvvet: $F_D=4Q.4E=16Q.E$
   5. satırdaki 5Q yüküne uygulanan kuvvet: $F_G=5Q.2E=10Q.E$
   6. satırdaki 6Q yüküne uygulanan kuvvet: $F_H=6Q.E=6Q.E$

$$F_D > F_G > F_C > F_H > F_B > F_A$$

4. a) Elektrik alan çizgileri, bulundukları bölgedeki elektrik alanın yönü ve şiddeti hakkında fikir vermek için çizilmiş bir modellemedir.
   b) Elektrik alan çizgilerinin sık olduğu yerde "Elektrik Alan Şiddeti" büyük, seyrek olduğu yerde ise "Elektrik Alan Şiddeti" daha küçüktür.
   c) Elektrik alan çizgileri üzerindeki her nokta üzerinde sadece bir tane bileşke elektrik alandan söz edilebilir. Bu yüzden elektrik alan çizgileri kesişmezler.

KAYNAKÇA

Etkinlik No.: 1

www.mgm.gov.tr

www.trthaber.com

www.koeri.boun.edu.tr

www.afad.gov.tr

www.web.iku.edu.tr

https://bilimgenc.tubitak.gov.tr

https://www.tamsat.org.tr

Etkinlik No: 4

https://kefdergi.kastamonu.edu.tr/index.php/Kefdergi/article/download/1685/661

Etkinlik No: 6

https://kurious.ku.edu.tr/haberler/kucuk-gezegen-kalabaligi/
https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/karanlik-enerji-nedir

Etkinlik No: 7

http://physics.bilkent.edu.tr/tr/index.php/bilgi/neden-fizik

Etkinlik No.: 14

http://www.eba.gov.tr/arama?q=fizik%20bilimine%20giris

Etkinlik No.: 22

https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/atmosfer-nerede-sonlanir-uzay-nerede-baslar

https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/uluslararasi-uzay-istasyonu-20-yilini-kutluyor

https://popsci.com.tr/dis-uzay-nereden-baslar/

https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=20227

https://spaceplace.nasa.gov/

Etkinlik No: 24

https://www.taek.gov.tr/tr/kurumsal/taek-in-gorevleri.html
https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/doc-dr-bilge-demirkoz-ile-cern-uzerine-bir-soylesi
https://www.aselsan.com.tr/tr/hakkimizda
http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Turkiye-de_Bilim_Teknoloji_Politikalari_ve_Iktisadi_Gelismenin_Yonu%E2%80%8B.pdf

Etkinlik No: 25

https://www.taek.gov.tr/tr/sesame/1037-avrupa-nukleer-arastirma-merkezi%20-cern.html
https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/doc-dr-bilge-demirkoz-ile-cern-uzerine-bir-soylesi
https://www.taek.gov.tr/tr/sesame/1036-cern-arastirmalar.html
https://www.bnl.gov/newsroom/news.php?a=111723

Etkinlik No.: 26

Gazi Tıp Dergisi / Gazi Medical Journal/2005: Cilt 16: Sayı 4: 147-149

https://spark.iop.org/are-you-good-scientist

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/21989/mod_resource/content/1/Meslek%20Eti%C4%9Fi%205.%20Hafta.pdf

Etkinlik No.: 30

HALLIDAY, D., RESNICK, R. ve Walker, J. (2014). Fiziğin Temelleri. (B. G. Akınoğlu ve H. M. Alev. Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

SERWAY, R. A. ve BEICHNER, R. J. (1996). Fen ve Mühendislik İçin Fizik. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

SEVER, C., TÜRECİ, D., ARTAR, N. ve DAĞ, O. (2019). Fizik 9 Ders Kitabı. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 35

BALKAN, N. ve EROL, A. (2012). Çevremizdeki Fizik. Ankara: Tübitak Yayınları.

ELHAN, S. (1998). Türk Ebru Sanatı. Ankara: Murat Kitap ve Basın Yayın.

Etkinlik No.: 38

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 39

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 40

SEVER, C., TÜRECİ, D., ARTAR, N. ve DAĞ, O. (2019). Fizik 9 Ders Kitabı. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 41

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 42

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 44

BALKAN, N. ve EROL, A. (2012). Çevremizdeki Fizik. Ankara: Tübitak Yayınları.

ELHAN, S. (1998). Türk Ebru Sanatı. Ankara: Murat Kitap ve Basın Yayın.

Etkinlik No.: 46

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 47

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 48

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 49

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 51

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 52

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 54

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

KAYNAKÇA

Etkinlik No.: 55

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 56

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 57

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 58

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 59

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 60

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 61

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 63

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 64

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 65

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 66

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 67

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 68

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 69

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 70

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 71

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 72

HALLIDAY, D., RESNICK, R. ve Walker, J. (2014). Fiziğin Temelleri. (B. G. Akınoğlu ve H. M. Alev. Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

SERWAY, R. A. ve BEICHNER, R. J. (1996). Fen ve Mühendislik İçin Fizik. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No.: 73

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 74

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 75

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

SERWAY, R. A. ve BEICHNER, R. J. (1996). Fen ve Mühendislik İçin Fizik. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No.: 77

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

Etkinlik No.: 78

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

SERWAY, R. A. ve BEICHNER, R. J. (1996). Fen ve Mühendislik İçin Fizik. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No.: 79

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018). Ankara.

SERWAY, R. A. ve BEICHNER, R. J. (1996). Fen ve Mühendislik İçin Fizik. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No.: 82

https://www.youtube.com/watch?v=RJVuBHTNS5c

https://indico.cern.ch/event/449239/contributions/1115118/attachments/1241535/1826018/candancernnn.pdf

https://www.youtube.com/watch?v=R3glGTf3HpQ

Etkinlik No.: 84

https://www.youtube.com/watch?time_continue=15&v=3BOt0a_tGRg&feature=emb_ logo

https://books.google.com.tr/books?id=xzpODwAAQBAJ&pg=PA140&lpg=PA140&dq=u%C3%A7ak+gemisi+kanca&source=bl&ots=BXonS69QFp&sig=ACfU3U0titFQmk38E8Woe6_T7RDeUcGq6g&hl=tr&sa=X&ved=2ahUKEwiX7qm87djpAhVfREEAHfSCDDoQ6AEwCXoECAkQAg#v=onepage&q=u%C3%A7ak%20gemisi%20kanca&f=false

https://www.eba.gov.tr/ara¬ma?q=i%C5%9F%20enerji

Etkinlik No: 93

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://ybd.dergi.comu.edu.tr/dosyalar/Ybd/enerji-verimliliginin-surdurulebilir-kalkinmadaki-rolu-turkiye-ornegi-the-r-2017-02-14-268.pdf&ved=2ahUKEwjOnszC_-roAhVGY8AKHR1QCUo4ChAWMAl6BAgCEAE&usg=AOvVaw35zD_3-9A5lNLH-Ec1XHqd

KAYNAKÇA

Etkinlik No.: 94

https://phet.colorado.edu/tr/simulation/energy-skate-park-basics

Etkinlik No.: 95

H.BACAK, İ.ERKAÇAN, S.S.GÖK, T.DEMİRCİLER, V.YÜĞÜNT, Ortaöğretim Fen Lisesi Fizik 9 Ders Kitabı MEB:2018

Etkinlik No: 97

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://food.ege.edu.tr/files/food/icerik/2016_beslenme_ders%2520notu.pdf&ved=2ahUKEwiA0ezahevoAhUIUcAKHVnDCko4MhAW-MAh6BAgGEAE&usg=AOvVaw0oeg33dL492qPsAeoT89ZL

Etkinlik No.: 98

http://www.isikkirliligi.org/

Etkinlik No.: 105

GÜNEŞ, B. (Editör). (2007). Doğru Bilinen Yanlışlardan, Yanlış Bilinen Doğrulara: Fizikte Kavram Yanılgıları. Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No.: 145

Hissedilen Sıcaklık (Sıcaklık ve Neme Göre) ve Rüzgar Etkisi (Wind chill). (tarih yok). Mayıs 07, 2020 tarihinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü: https://www.mgm.gov.tr/genel/sss.aspx?s=hissedilensicaklik adresinden alındı.

Etkinlik No.: 149

Karbon Ayakizi. (tarih yok). Mayıs 10, 2020 tarihinde İklim BU:http://climatechange.boun.edu.tr/karbon-ayakizi adresinden alındı. *Küresel Isınmaya Karşı Neler Yapmalıyız?* (2011). Mayıs 10, 2020 tarihinde TİKAD: http://www.tikad.org.tr/arastirmalar/sayfa15.html adresinden alındı

Etkinlik No.: 150

DAM, M. M. (2014). *Sera Gazı Emisyonlarının Makroekonomik Değişkenlerle İlişkisi: OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi.* Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi*Küresel Isınmanın Etkileri ve İklim Değişikliği.* (tarih yok). Mayıs 10, 2020 tarihinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü: https://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojiyegir.aspx?s=19 adresinden alındı.

Etkinlik No: 158

http://aves.akdeniz.edu.tr/ImageOfByte.aspx?Resim=8&SSNO=33&USER=2444
http://static.dergipark.org.tr/article-download/59da/5f1e/a4ae/5ea881c3b13ca.pdf
http://bizdosyalar.nevsehir.edu.tr/149b148441088c7c3713b12326a4fa2c/elektrik_yuk_elektrik_alan_h01.pdf

Etkinlik No: 158

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3265077/#:~:text=Earthing%20(or%20grounding)%20refers%20to,the%20ground%20into%20the%20body

Etkinlik No: 164

https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_en.html
https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/yildirimlar

Etkinlik No: 169

http://gazi.edu.tr/posts/download?id=161723

GÖRSEL KAYNAKÇA

Etkinlik No.: 3

Görsel 1: httpswww.nasa.govsitesdefaultfilesstylesimage_card_4x3_ra publicthumbnailsimagepotw1943a.jpg
Görsel 2: httpsall-free-download.comfree-photosdownloadte-lescope_space_telescope_hubble_weltraumteles kop_218822_download.html
Görsel 3:httpsall-free-download.comfree-photosdownloadsea gull_513945_download.html
Görsel 4: dreamstime ID 9851877
Görsel 5:httpsall-free-download.comfree-photosdownloadlight ning_193421_download.html
Görsel 6: 123rf_37648646

Etkinlik No.: 8

Görsel 1 : (ID) 123rf_12630938
Görsel 2 : (ID) 123rf_25338492
Görsel 3 : (ID) 123rf_18165523
Görsel 4 : (ID) 123rf_104488237
Görsel 5 : (ID) 123rf_15639190
Görsel 6 : (ID) 123rf_15976256
Görsel 7 : (ID) 123rf_51116189
Görsel 9 : (ID) 123rf_ 140474466

Etkinlik No.: 13

Görsel 1: dreamstime 22801755_xl
Görsel 2: dreamstime 98698278_xl
Görsel 3: dreamstime 131914581_xl
Görsel 4: dreamstime 33260603_xl
Görsel 5: dreamstime 138053020_xl
Görsel 6: 123rf ID: 83720284

Etkinlik No.: 14

Görsel 1: https://www.flickr.com/photos/160866001@ N07/48940588482/
Görsel 2 :httpswww.needpix.comphotodownload995423iron-steel-si-te-metal-stainless-iron-rods-rods-reinforced-concrete-constructi-on-material
Görsel 4: Google harita

Etkinlik No.: 16

Görsel 2 : Görselin bazı öğeleri ID numarası (64274897) olan 123rf web sitesinden alınıp görsel tasarım uzmanı tarafından ta-sarlanmıştır.
Görsel 3 : Görselin bazı öğeleri ID numarası (11961247) olan 123rf web sitesinden alınıp görsel tasarım uzmanı tarafından ta-sarlanmıştır.
Görsel 4 : (ID) 123rf_117886457
Görsel 5 : (ID) 123rf_32857230
Görsel 8 : (ID) 123rf_26160994
Görsel 9 : (ID) 123rf_102746435

Etkinlik No.:22

Görsel 1: dreamstime 56141592_xl

Etkinlik No.: 30

Görsel 1: 95548875
Görsel 2: 98768706
Görsel 3: 44432031
Görsel 4: 44243912
Görsel 5: 46041290
Görsel 6: 43335631
Görsel 7: 106147347
Görsel 8: 105062814
Görsel 9: 35289119
Görsel 10: 38745892
Görsel 11: 94268521
Görsel 12: 53585116
Görsel 13: 103500809
Görsel 14: 42188097
Görsel 15: 23540021
Görsel 16: 118899049

Etkinlik No.: 35

Görsel 1: 36598959

Etkinlik No.: 44

Görsel 1 ve 2: https://www.kulturportali.gov.tr/medya/fotograf/fotod kuman/2536/ethem
Görsel 3: 93741235
Görsel 4: 96276324
Görsel 5: 10582243
Görsel 6: 89858484
Görsel 7: 110110675

Etkinlik No.: 46

Görsel 1: 51742531
Görsel 2: 140503482
Görsel 3: 107633395
Görsel 4: 84562369
Görsel 5: 63275993
Görsel 6: 37245600
Görsel 7: 81440795
Görsel 8: 99780917
Görsel 9: 39055049

Etkinlik No.: 47

Görsel 1: 68225884
Görsel 2: 21023741
Görsel 3: 95255939
Görsel 4: 67098461
Görsel 5: 87259176

Etkinlik No.: 58

Görsel 1: 24853910

Etkinlik No.: 59

Görsel 1: 88419916
Görsel 2: 105390010
Görsel 3: 33618497
Görsel 4: 138672136
Görsel 5: 31531715
Görsel 6: 43698103
Görsel 7: 98301580
Görsel 8: 83299143
Görsel 9: 105860479
Görsel 10: 92255473

GÖRSEL KAYNAKÇA

Etkinlik No.: 64

Görsel 1: 22839871
Görsel 2: 37323084
Görsel 3: 91976252
Görsel 4: 18296690
Görsel 5: 13266701

Etkinlik No.: 65

Görsel 1: 30619249
Görsel 2: 95685461
Görsel 3: https://soho.nascom.nasa.gov./gallery/images/spotcollage.htm

Etkinlik No.: 67

Görsel 1: 30619249
Görsel 2: 95685461
Görsel 3: https://soho.nascom.nasa.gov./gallery/images/spotcollage.htm
Görsel 4: 59227999

Etkinlik No.: 71

Görsel 1: 90836180

Etkinlik No.: 77

Görsel 1: 14541771
Görsel 2: 75739640
Görsel 3: 84266913
Görsel 4: 101090243
Görsel 5: 58370302
Görsel 6: 138967400
Görsel 7: 10993306
Görsel 8: 107533968
Görsel 9: 93930455

Etkinlik No.: 78

Görsel 1: 61256871
Görsel 2: 61256870
Görsel 3: 61256857
Görsel 4: 96489527
Görsel 5: 34592524
Görsel 6: 95603836

Etkinlik No.: 80

Görsel 1:https://www.aa.com.tr/tr/pg/foto-galeri/ucak-gemisi-george-h-w-bush/4
Görsel 2:https://twitter.com/centcom/status/1085514632083714048?-lang=hu

Etkinlik No.: 82

Görsel 1: dreamstime_xl_46207581
Görsel 2: httpswww.freeimages.comphotopool-shark-1530536
Görsel 3: dreamstime_l_26325886

Etkinlik No.: 86

Görsel 3: httpswww.dailyecho.co.uknews16307942.car-smashes-through-wall-of-eastleigh-home-in-crash
Görsel 4: https://www.baltimoresun.commarylandbaltimore-county-ph-ca-at-truck-crash-0502-story2
Görsel 5: https://www.youtube.com/watch?v=BJGh9CO6wzU

Etkinlik No.: 87

Görsel 1: 123rf_ 94367035_xl
Görsel 2: 123rf_ 13576442_xl
Görsel 3: 123rf_ 87902116_xl

Etkinlik No.: 90

1. Görseller: Görsel Kimliği (ID) : 123rf_47037319 - 123rf_47037319
2. Görseller: Görsel Kimliği (ID) : 123rf_25868405 - 123rf_76870353
3. Görseller: Görsel Kimliği (ID) : 123rf_33292194 - 123rf_15976256
4. Görseller: Görsel Kimliği (ID) : Görsel tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır. - 123rf_ 20774784
5. Görseller: Görsel Kimliği (ID) : 123rf_79161683 - 123rf_115307090
6. Görseller: Görsel Kimliği (ID) : 123rf_24454474 - 123rf_27853952
7. Görseller: Görsel Kimliği (ID) : 123rf_46965509 - 123rf_94367035
8. Görseller: Görsel Kimliği (ID) : shutterstock_300401156 - 123rf_17314828
9. Görseller: Görsel Kimliği (ID) : 123rf_81080358 - 123rf_18325424
10. Görseller: Görsel Kimliği (ID) : 123rf_102980886 - kadirlimyo.osmaniye.edu.tr
11. Görseller: Görsel Kimliği (ID) : 123rf_24454474 - 123rf_12879165

Etkinlik No.: 91

Görsel 1: 123rf_ 20513588

Etkinlik No.: 96

Görsel1: https://wec.ifas.ufl.edu/extension/gc/harmony/darksky.htm
Görsel 2: https://www.nps.gov/grca/learn/nature/night-skies.htm
Görsel3:https://www.change.org/p/shannon-philips-proct-the-dark-sky-sites-around-calgary

Etkinlik No.: 98

Görsel 1, Görsel 2, Görsel 3 : http://www.isikkirliligi.org/

Etkinlik No.: 99

Görsel 1: Görselin bazı öğeleri ID numarası (16774329) olan 123rf web sitesinden alınıp görsel tasarım uzmanı tarafından tasarlanmıştır.

Etkinlik No.: 102

Görsel 1 : (ID) 123rf_107422087
Görsel 2 : (ID) 123rf_46965509
Görsel 3 : (ID) 123rf_42457840
Görsel 4 : (ID) 123rf_14098401
Görsel 5 : (ID) 123rf_135062631

Etkinlik No.: 132

Görsel 1: 123rf_ 24693403 (Erişim: 22.04.2020)

Görsel kaynakçada belirtilmeyen tüm görseller grafik tasarım ekibi tarafından hazırlanmıştır.